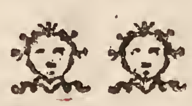


# PROGRAMME
## OU
## PRÉCIS D'UN OUVRAGE
## SUR LES
# *RÉPRODUCTIONS ANIMALES,*

PAR MR. L'ABBÉ SPALLANZANI,
*Prêtre de la Congrégation de la Sainte Vierge & de St. Charles, de la Société Royale d'Angleterre, Professeur de Philosophie dans l'Université & dans le Collége des Nobles de Modéne.*

*TRADUIT DE L'ITALIEN,*
Par Mr. B****** De la Sabionne.



*A GENEVE,*
Chez CLAUDE PHILIBERT,

*MDCCLXVIII.*

*Non fumum ex fulgore sed ex fumo dare lucem*
*Cogitat* .....

Horat. de Art. Poët.



## DEDIÉ PAR L'AUTEUR.

A Mr. l'Abbé NOLLET, Professeur en Physique Expérimentale: de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, &c. &c.



# AVIS DU TRADUCTEUR.

MR. BONNET, (a) *qui m'honore de son amitié*, [ *& c'est m'imposer silence sur un nom aussi précieux à l'Histoire Naturelle, qu'il est cher à l'Humanité* ] *m'ayant fait la grace de m'appeller auprès de lui, pour faire ensemble la lecture de ce* Précis, (b) *Il jugea qu'il pourroit être très-inté-*



( a ) *Auteur de la Contemplation de la Nature, &c*

( b ) *En Italien on lit* Prodrommo, *mot Grec, qui signifie* Avant-Coureur : *on y a substitué en François le tître de* Précis *ou de* Programme *qui paroit donner une idée plus claire de cet Essai.*

*ressant pour tous les Naturalistes hors de l'Italie. Il remarqua en même tems, que comme ce* Précis *annonçoit un* grand Ouvrage *plein de Recherches curieuses, & de Découvertes nouvelles, faites par un Savant déja connû par son* excellente *Dissertation* sur les Animalcules des infusions ; *il remarqua, dis-je, que le* grand Ouvrage *ainsi que cet Essai ne pourroient qu'être très-bien reçus du Public.* Cette *Approbation fut un ordre pour moi : Je traduisis d'abord ce* Précis, *que j'ai soumis ensuite à la censure de Mr. Bonnet, à qui l'Auteur l'avoit adressé, comme un hommage qu'il devoit à un si célèbre Naturaliste, en le priant de lui en procurer une* Traduction Françoise. *On la publie dans l'espérance d'intéresser les Vrais Amateurs de cette branche d'Histoire pour l'*Ouvrage *qui doit suivre, leur offrant dans ce* Précis *comme une Esquisse du* Tableau *qui y est annoncé.*

*Je ne dis rien de cet Essai de Traduction : le Génie des deux langues, quelque rapport*

*que l'on puiſſe y trouver, eſt tout diffé-rent. L'exactitude de la langue Françoiſe, & le ſujet que l'on traite ici ne permettent pas de ſaiſir toutes les fineſſes, & les beautés de l'Italien, moins encore d'employer un ſtile recherché que j'ai tâché d'éviter dans cette traduction.*

*J'oſe eſpèrer que le* Public *& l'Auteur voudront bien me pardonner quelques li-bertés que j'ai crû pouvoir prendre à l'é-gard de l'élocution, & qui n'altèrent point le ſens de l'Original. Il m'eût été impoſſible d'en uſer autrement, ſur tout à l'entrée des* Chapitres *& des deſcrip-tions.*

*Je ſuis d'autant plus empreſſé de donner au Public ce* Précis, *que je viens de lire dans la Gazette de France* (3 Juin 1768.) *que le Père* Boſcovich *ayant communiqué à M.* De la Condamine *de l'Académie Fran-çoiſe, & de celle des Sciences, la Décou-verte étonnante de la* Réproduction de la

Tête *des Limaçons de terre* (a) *faite par M. l'Abbé* Spallanzani, *on paroit hésiter encore sur la vérité d'un fait aussi extraordinaire. J'espére qu'après qu'on aura lû les détails de cette Réproduction & examiné les expériences réitérées de cet habile Naturaliste, rapportées au* Chapitre VI. *de ce Précis*, (b) *on cessera de douter d'un fait si bien constaté. L'Auteur le présente avec tant de clarté & de précision qu'on peut facilement vérifier toute la suite de ses expériences, & voir à l'œil nud le renouvellement merveilleux de cette* Tête. *Ce prodige cependant ne sçauroit diminuer la surprise qu'excitera dans tous les Lec-*



(a) *On les appelle dans ce Précis* Escargots terrestres, *pour les mieux distinguer des* Limaçons sans coquille, *qu'on nomme communément* Limaces.

(b) De la Réproduction de la Tête, & des autres parties dans l'Escargot Terrestre, & des Cornes dans le Limaçon sans coquille.

*teurs la* Réproduction *admirable de la* Salamandre Chap. VII. VIII. & IX. *Cet Animal, ou cette ſorte de petit Quadrupede, a dans les jambes, & dans la queüe de véritables* Vertébres oſſeuſes. *Verra-t-on ſans un profond étonnement, que, ſi l'on retranche les quatre jambes & la queuë de cet Animal, il ſçait réparer bientôt la perte de tous ces membres, & qu'après le court eſpace de deux mois, on compte dans une ſeule Salamandre mutilée, juſques à* quatre-vingt-dix-neuf os reproduits, *dans les nouvelles jambes, laiſſant à part ceux de la queue? Tel eſt pourtant le réſultat conſtant d'un nombre prodigieux d'Expériences ſuivies avec la derniére exactitude. Je ne parlerai point ici des autres Découvertes; elles portent avec elles leur recommandation.*

entiérement dévoilé. Perſonne ne peut ignorer, combien Monſieur Bonnet, ce Philoſophe très renommé, s'eſt acquis de véritable gloire dans la République des Lettres, pour avoir ſçû, grace à ſes grands travaux & ſes heureuſes veilles, pénetrer ſi avant dans le myſtère des réproductions animales, comme céla paroit manifeſtement par les deux ſavants ouvrages ſortis de ſa plume, *Les Corps organiſés*, (*a*) & la *Contemplation de la Nature* (*b*). Cependant cet illuſtre & exact obſervateur, avec autant de grandeur d'ame que de franchiſe, confeſſe ingénuement que la Régéneration du Polype & de pluſieurs autres inſectes qui ſe régénérent par le moyen de la ſection, n'eſt point ſuffiſante d'elle-même pour mettre dans ſon véritable jour la Théorie des *réproductions animales*. Pour cela la régénération d'autres êtres *vivans* d'une groſſeur plus conſidérable, & d'une organiſation moins ſimple, & plus recherchée, ſemble être d'une abſolue néceſſité: auſſi après les utiles & curieuſes découvertes que Monſieur Bonnet a faites de concert avec Mr. de Réaumur (*c*)

(*a*) Conſidérations ſur les Corps organiſés, à Amſt. 1762.

(*b*) Contemplation de la Nature, à Amſt. 1764.

(*c*) Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes, T. I.

ſur le ver-de-terre, qui coupé en morceaux a l'heureux privilege de ſe reproduire : Ce premier exhorte fortement les Philoſophes, & les vrais amateurs de l'hiſtoire naturelle, à s'exercer ſans relâche dans ce genre intéreſſant d'expériences & d'obſervations, d'autant que ſa vuë déja extrêmement affoiblie par l'application continuelle à examiner les reſſorts les plus ſecrets de la nature, l'empêche lui-même de s'occuper davantage de ce genre d'obſervations : & que de plus, la mort de Mr. De Réaumur nous fait perdre en même tems, & un Naturaliſte des plus illuſtres de l'Europe, & la publication ſi déſirée des expériences exactes qu'il avoit faites ſur cet inſecte. Les invitations de Mr. Bonnet ſont animées d'un zèle vraiment philoſophique, comme l'on voit dans ſes ſçavans ouvrages des *Corps organiſés*, & plus encore dans la *Contemplation de la Nature* : J'en rapporterai ici un morceau pour montrer avec quelle énergie il prouve l'importance de ce travail :

» La reproduction, dit-il, du ver-de-terre eſt bien plus étonnante que celle du » Polype; non ſeulement le Ver-de-terre » eſt un énorme coloſſe en comparaiſon du

» Polype, sa structure est encore beaucoup » plus composée. Il offre un grand apareil » de Viscères, de Vaisseaux, de Trachées, » de Muscles &c. Il a du véritable sang, » & ce sang circule: mais il est sur-tout » *Hermaphrodite.* Il réunit à la fois les or- » ganes propres aux deux sexes, & ces or- » ganes ont une structure très recherchée. » Cet Insecte en apparence le plus vil des » animaux, épuiseroit la sagacité du plus » habile observateur, qui auroit l'espèce » de constance philosophique de s'en oc- » cuper uniquement. Combien la Physio- » logie gagneroit-elle à une semblable re- » cherche? Que de vérités dont nous ne » nous doutons point viendroient grossir le » Thrésor de nos connoissances physiques! » Il ne manque au Ver-de-terre pour être » admiré qu'un Historien tel que celui du » Polype. «

Ces paroles venant de Mr. Bonnet, c'est-à-dire d'un homme qui d'un consentement universel est reputé l'un des plus grands naturalistes de notre Siécle, peuvent seules exciter dans tous les cœurs tant soit peu portés à l'examen des productions de la nature le désir de s'adonner aux recherches & aux observations de cette espéce. Mais

ſur-tout chez moi, qui me vois honoré, outre les exhortations générales addreſſées aux amateurs de l'Hiſtoire naturelle, de divers encouragemens particuliers & très obligeans de ſa part, qui ſont autant de garans de la tendre & ſincére amitié qui me lie à ce grand homme, dont le commerce litteraire fait une des plus grandes douceurs de ma vie.

C'eſt en adhérant à ſes conſeils, & en réïterant toutes mes obſervations, que je ſuis enfin venu à bout d'acquerir des connoiſſances fort étendues ſur ſes expériences tentées ſur le *Ver-de-terre*, qui m'ont enſuite porté à en faire de ſemblables ſur d'autres animaux, que j'ai heureuſement vû ſe régénérer par le même moyen de la *ſection* : leurs reproductions auſſi-bien que celle du *Ver-de-terre* ſont entiérement nouvelles & très intéreſſantes : je ne ferai que les indiquer dans ce *Précis*, comptant d'en donner une deſcription beaucoup plus ample, & plus détaillée dans l'Ouvrage que j'eſpère pouvoir dans peu donner au Public. Il ſera compoſé de nombre de diſſertations qui pour la facilité des Lecteurs ſeront ſoûdiviſées en pluſieurs chapitres.

L'Objet-principal, & le plan général de

mon Livre ſeront d'expoſer aux yeux de mes Lecteurs tous les faits avec toute la préciſion, & la fidélité, qui conviennent à un Hiſtorien Naturaliſte: de paſſer avec ordre, autant qu'il me ſera poſſible, des faits les plus ſimples, à ceux qui ſont plus compoſés, les raprocher, les analyſer, les comparer entre eux, & avec les faits découverts par d'autres Auteurs ſur le même ſujet: d'en déduire enſuite avec mon impartialité ordinaire les conſéquences immédiates, ſoit favorables, ſoit déſavorables aux diverſes explications qu'on donne ordinairement à ces phénomènes merveilleux & biſarres en apparence de la Nature: de montrer enfin par quel moyen il eſt poſſible de reculer, & d'étendre les limites de la Phyſique animale, & quelles ſont les utilités réelles & les vrais avantages qu'on peut tirer de ces ſortes d'obſervations.

J'ai cru devoir y inſérer pluſieurs autres ſujets dont les uns ſont analogues à celui-ci, & les autres en ſont un peu éloignés.

Ils ſe ſont cependant offerts ſur mon chemin preſque ſans les chercher, & peuvent ſervir à l'éclairciſſement de quelques points encore compliqués & obſcurs, ou à faire connoitre & conſtater quelque vérité lumi-

neuſe & importante. Telle par exemple eſt la découverte que je viens de faire ſur les Têtards, que j'ai obſervé exiſter dans les œufs même avant qu'ils ſoient fécondés par le mâle : découverte d'autant plus heureuſe qu'elle s'accorde admirablement avec celle de Mr. Haller ſur la formation du Poulet, (*d*) & qui peut mettre fin aux diſputes qui ont ſi long-tems partagé les Philoſophes ſur la première origine du germe.

Cependant comme les réſultats de mes expériences préſentent quelque choſe de fort ſingulier dans ce genre, je tâcherai de les décrire avec toute la préciſion poſſible, d'indiquer toutes les précautions, & les moyens dont je me ſuis ſervi pour obſerver la température de la ſaiſon, & les lieux convenables à ces animaux auſſi-bien que leur nourriture ; en un mot toutes les circonſtances, qui peuvent directement nous guider à l'intelligence, & à la conviction des faits raportés : de ſorte que tous les amateurs de l'Hiſtoire naturelle pourront aiſément vérifier eux-mêmes toutes mes découvertes, & même chemin faiſant en faire de nouvelles.

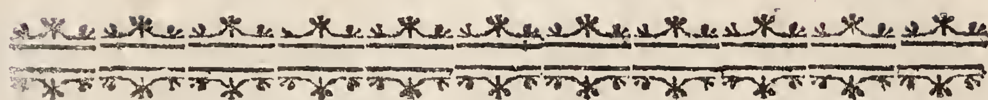


(*d*) Mémoire ſur la Formation du cœur dans le Poulet.

Cet Ouvrage ſera auſſi orné d'un nombre fort conſidérable de Planches en tailles-douces: je les ai cru néceſſaires dans un Livre de ce genre & ſur un ſujet auſſi intéreſſant

Les Planches non ſeulement ſervent à embellir les traités d'Hiſtoire naturelle, mais elles en facilitent auſſi l'intelligence & préſentent aux yeux des Lecteurs les découvertes d'une maniére plus ſenſible.

Dans l'arrangement que je ſuivrai dans mes obſervations ſur divers animaux, je ferai en ſorte que les reproductions du premier ſerviront comme de lumiere pour faire connoître les reproductions du ſecond, & ainſi de tous les autres. Je n'ai point obſervé cet ordre dans ce Précis, ne le croyant pas néceſſaire, ne voulant qu'indiquer en abregé le ſimple réſultat de pluſieurs de mes recherches & de mes expériences, & interroger la Nature elle-même pour parvenir à découvrir ſa marche, & ſuivre ſes traces dans ſes œuvres merveilleuſes: je me reſerve à faire connoître ſes réponſes dans le Livre qui paroîtra bientôt, & qui ſera d'un volume beaucoup plus conſidérable.



## CHAPITRE II.

### *Reproduction du Ver-de-terre.*

ON peut considérer trois parties dans le *Ver-de-terre* coupé transversalement en plusieurs portions : c'est-à-dire l'*anterieure* soit la tête, la *posterieure* soit la *queue*, & les *intermédiaires*.

Comme j'avois découvert que la partie *antérieure* réproduisoit une *queue*, j'ai voulu chercher si l'on pouvoit espérer cette réproduction en coupant la tête du *Ver-de-terre* dans différens points ; & j'ai trouvé avec satisfaction, que les coupures dans differents points n'étoient pas un obstacle aux réproductions ordinaires.

Il étoit donc convenable de rechercher si la force qui reproduit réside dans toute la longueur du *Ver-de-terre*, en sorte que la partie antérieure, soit longue soit courte, ait la puissance de reproduire une queue : mais je me suis aperçu bientôt qu'il y avoit ici des limites, que la nature ne passoit point : dans le cours de mon ouvrage j'indiquerai quelles sont ces limites, & où il faut les fixer.

Ayant donc obſervé que des têtes, ou des parties antérieures, dont la longueur n'étoit point égale (gardant certaines bornes) reproduiſoient pourtant une queue, j'ai crû devoir faire les obſervations ſuivantes : 1°. Si les queues produites par des têtes inégales étoient égales entre elles : 2°. Ayant vérifié cette égalité, ſi c'étoit dans le même eſpace de tems. 3°. Si l'on peut avoir cette égalité des queues dans tous les points de ces limites, dans leſquelles nous avons dit qu'on peut avoir la réproduction du *Ver-de-terre*. 4°. Si cette égalité de queues réproduites ſe maintient la même pendant tout le cours de la réproduction.

Ces obſervations faites premiérement avec des *Vers-de-terre* d'âge moyen, & d'une même eſpéce, ont été repétées avec des Vers-de-terre de la même eſpéce, mais jeunes encore, ou qui n'avoient pris qu'une partie de leur accroiſſement : on a enſuite comparé les réproductions des premiers avec celles des ſeconds.

Il reſtoit cependant à examiner ſi les têtes des *Vers-de-terre* de différente eſpèce reproduiſoient auſſi leurs queues : ayant fait auſſi cette expérience, j'en ai vû la réproduction, qui a donné lieu aux recherches ſuivantes.

1°. S'il y a quelque diverſité à l'égard du tems employé dans la réproduction des queues entre les *Vers-de-terre* de la première eſpèce, & ceux de la ſeconde: 2°. Ayant établi cette diverſité, quelle en peut être la cauſe phyſique ? Dans le cours de ces examens j'ai découvert une nouvelle eſpéce de *Vers-de-terre* qui différe entiérement des autres, non ſeulement par l'eſpace fort conſidérable de tems qu'il faut pour commencer la réproduction de la queue, mais auſſi par la reproduction même, différente en tout de ce qui a été obſervé par tous les Naturaliſtes, non ſeulement touchant la régéneration des *Vers-de-terre*, mais même de tous les autres animaux: & cela quant aux parties *antérieures* ou les têtes qui reproduiſent une queue.

J'ai recherché enſuite ſi les parties poſtérieures, ou les queues, reproduiſoient auſſi une tête: dans cet examen j'ai découvert que coupant un nombre donné d'anneaux dans la partie antérieure du *Ver-de-terre*, on trouve la régéneration de la tête dans toutes les eſpèces que je connois de *Vers-de-terre*: & dans cette occaſion je n'ai point omis de remarquer ce que j'avois auparavant obſervé dans la réproduction de la queue.

Mais si dans l'opération on augmente le nombre des anneaux de maniére que l'on ôte une portion considérable de la partie antérieure, on ne voit alors la réproduction de la tête qu'après une espace de tems très long: & réproduction se fait très difficilement: je dirai plus; elle ne s'opère pas dans toute sorte de *Vers-de-terre.* Mais comme la difficulté de la réproduction n'exclut pas la réproduction même, on peut établir que les *Vers-de-terre*, du moins ceux de certaines espèces, non seulement reproduisent leurs queues, mais aussi leurs têtes.

A cette occasion j'ai crû devoir aussi examiner ce qui a été écrit sur le *Ver-de-terre* par Messieurs le Comte Ginnani (*a*), le Docteur Vandelli (*b*), & le Chevalier Vallisneri, (*c*) Professeur actuel d'Histoire naturelle à Padoue.

Cependant quoiqu'après la section de quelques anneaux de la tête du Ver-de terre, la réproduction devienne toûjours à peu près égale à la partie retranchée, il n'en est pas

(*a*) Tom. 37. du Recueil Calogerien, en Italien.

(*b*) De la réproduction des *Vers-de-terre*, par Mr. Vandelli, en Latin.

(*c*) Sur quelques réproductions des *Vers-de-terre*, à Padoue, en Italien.

de même quand les anneaux retranchés sont en plus grand nombre : car alors la tête réproduite est ordinairement plus courte & ses anneaux en plus petit nombre.

Les resultats de ces observations paroissent exiger pour plus grand éclaircissement les questions suivantes : 1°. Si la *réproduction* de la tête dont on a coupé une petite partie, se fait dans un moindre espace de tems que la réproduction de la queue? ce qui étant vérifié a donné lieu à la recherche suivante : 2°. Quelle est la proportion & quelles sont les loix que la nature observe & suit dans les différents espaces de tems qu'elle employe dans ces deux réproductions? Ayant trouvé quelles sont ces loix, on a examiné : 3°. d'où vient que la réproduction de la tête se fait beaucoup plus vite que celle de la queue? 4°. Pourquoi si l'on coupe une grande partie de la tête, la réproduction ne s'opére qu'après un espace de tems très considérable, & que si l'on n'en coupe qu'une petite partie elle paroit très-vite? 5°. Quelle est la raison pourquoi, ayant coupé une grande partie de la tête, celle qui est régenerée ordinairement n'égale jamais, ni par sa longueur, ni par le nombre d'anneaux la tête

retranchée ? 6°. D'où vient qu'en plusieurs espèces de *Vers-de-terre*, si l'on coupe une trop grande partie de la tête, on n'a plus de réproduction de quelque manière que l'on s'y prenne.

Passant enfin aux *parties intermédiaires*, j'ai voulu rechercher si elles reproduisoient une tête & une queue, & j'ai trouvé la réproduction de l'une & de l'autre, pourvû cependant, que l'on ne coupe pas une trop grande partie de la tête, parce qu'alors on tombe dans le cas que je viens de raporter ci-dessus. C'est pourquoi si l'on ne coupe qu'une petite partie de la tête, on verra sortir la tête & la queue, mais la tête la première, comme j'ai déja observé.

Dans les *parties intermédiaires*, toute la difficulté paroit donc se reduire à la *réproduction* de la tête : cependant même dans le cas, où cette réproduction ne s'opère point, la *partie intermédiaire* ne laisse pas de reproduire de l'autre côté un commencement de queue qui n'est pas de longue durée & qui tôt ou tard périt avec la *partie intermediaire* elle-même.

Mais d'où vient que si l'on ôte à un *Ver-de terre* les deux extrémités également, c'est-à-dire une très petite partie de la tête &

de la queue, quoiqu'elles doivent périr, cependant, ſi on les garde dans un endroit convenable, que j'indiquerai, la pointe de la queue vit beaucoup plus longtems que la pointe de la tête?

On a obtenu toutes ces réproductions en coupant tranſverſalement avec des ciſeaux pluſieurs eſpèces de *vers-de-terre.* Mais qu'arrive-t-il, 1°. ſi au lieu de les couper on les déchire? 2°. ſi l'on applique à l'endroit de la coupure un bouton de feu?

Juſques ici on a ſuppoſé le *Ver-de-terre* diviſé en trois parties, la *tête*, la *queue*, & la *partie intermédiaire.*

Mais il falloit auſſi obſerver les varietés qui ſurviennent lorſqu'on le partage en 4, 5, ou 6 parties &c. Je me ſuis aſſuré de ce qu'il arrive dans tous ces cas par pluſieurs expériences réiterées, & conſtantes.

Pour mieux éclaircir le ſyſtême des *réproductions animales*, j'ai auſſi conſideré attentivement les trois differens états du *Ver-de-terre*, c'eſt-à-dire celui qui précède la ſection, celui qui l'accompagne, & celui qui la ſuit.

Quant à ſon premier état, nous ſçavons que le *Ver-de-terre* placé ſur un terrain tant ſoit peu remué & humide s'y inſinue très

facilement en le perçant avec sa tête : qu'il évite en marchant tous les obstacles qu'il pourroit rencontrer : qu'il marche ordinairement en avant comme la plûpart des animaux : qu'il rampe avec facilité sur les parois des vases où on le renferme &c.

Or ces phénomènes se rencontrent-ils dans une tête d'un *Ver-de-terre* qu'on vient de priver à l'instant de la queue ? dans une partie intermédiaire seule ? ou dans une simple queue ?

Tout le long du dos du *Ver-de-terre* se trouve la grande artère, où circule son sang : il coule de la queue vers la tête, comme Mr. Bonnet l'a observé. On peut aisément compter les battemens de son artère.

La circulation du sang dans la grande artère conserve-t-elle la même direction après la section de quelques parties du *Ver-de-terre* : c'est-à-dire, le sang coule-t-il de la queue vers la tête ? J'ai découvert qu'il garde toûjours la même direction, soit que la section se fasse dans la *tête*, dans la *partie intermédiaire* ou dans la *queue*.

Mais si l'on raccourcit par de nouvelles sections la *partie* déja coupée, ce raccourcissement pourroit-il altérer en quelque façon

façon la direction de la circulation du sang? Point du tout: j'ai même remarqué avec une surprise extrême, que le sang conserve réguliérement sa première direction, non seulement dans une *tête*, mais même dans une *queue*, ou dans une *partie intermédiaire*, qui n'a qu'une ligne de longueur.

Mais la section ne rallentit-elle pas du moins la rapidité du sang? en diminue-t-elle la quantité? Des vaisseaux coupés en sort-il abondamment ou non? Quelle est dans le moment de la section l'altération des vaisseaux dans leur structure, ainsi que des autres parties, qui composent le *Ver-de-terre*? Questions autant curieuses qu'instructives.

A l'égard des suites de la section j'ai cherché, 1°. Quel est le nouvel arrangement & la disposition que prennent les fibres & les vaisseaux, qui ont été coupés: 2°. Combien de tems il faut après la section faite, pour que la nouvelle production commence à paroître sur le *tronçon*: 3°. Quelle est la nouvelle forme, & la structure de cette réproduction, & par conséquent en quoi elle convient ou diffère de la partie coupée: 4°. Si la circulation du sang dans l'artère née de la réproduc-

tion eſt analogue à celle du *Ver-de-terre* non coupé, c'eſt-à-dire, ſi le ſang coule de la queue à la tête : 5°. Comment & par quelles loix la grande artère, le *canal inteſtinal*, & les autres parties préexiſtantes dans le *Ver-de-terre* s'uniſſent avec celles de la réproduction : 6°. Si à choſes égales la réproduction croît en raiſon du tems & de la chaleur de la ſaiſon : 7°. Si toutes les parties *ſimilaires*, & *diſſimilaires* qui ſont dans le *Ver-de-terre* non-coupé ſe trouvent auſſi dans le Ver-de-terre réproduit : 8°. Si la réproduction dans les ſections qu'on a tâché de rendre parallèles aux plans des anneaux, conſerve la direction *longitudinale* du Ver-de-terre : 9°. Si en variant le plan de la ſection la réproduction varie auſſi de direction : 10°. Combien de tems faut-il pour que les parties régénèrées puiſſent s'acquitter parfaitement des fonctions qu'exerçoient auparavant les parties retranchées : 11°. Si l'extenſion des parties reproduites entraîne celle du tronçon ; 12°. Si enfin après un long eſpace de tems la partie reproduite égale en groſſeur & en longueur la partie coupée :

Il reſtoit encore à remarquer ſi la *force qui reproduit* s'épuiſe entiérement dans la

première réproduction: j'ai vû le contraire: bien plus; si l'on retranche la partie reproduite, l'insecte en reproduira une seconde, puis une troisiéme, une quatriéme, une cinquiéme &c. Non seulement j'ai observé ces réproductions successives après avoir ôté uniquement la partie reproduite, mais aussi en faisant la section pour la seconde fois dans la première partie reproduite, la troisiéme dans la seconde, la quatriéme dans la troisiéme &c. Ainsi j'ai eû une échelle de réproductions unies au vieux *tronçon* toujours plus jeunes, plus minces, & de l'une à l'autre d'une couleur beaucoup plus claire.

Delà il s'ensuit que la force de reproduire domine non seulement dans toute l'étendue du vieux *Ver-de-terre*, mais aussi dans la longueur du nouveau.

Mais dans cet admirable enchaînement de réproductions successives, l'animal souffre-t-il une diminution sensible dans sa masse? Cette force diminue-t-elle la vigueur dans l'ouvrage de ces réproductions qui leur succédent? Devrons-nous croire qu'elle tend toujours à agir, ou bien qu'enfin elle cesse de reproduire?

Si au lieu de détacher entiérement une

partie du *Ver-de-terre* dans la ſection tranſverſale on laiſſe l'opération imparfaite: qu' arrive-t-il d'abord en lui coupant tranſverſalement la moitié du corps & laiſſant l'autre partie entière? enſuite le coupant tranſverſalement preſqu'en entier, de ſorte que la partie coupée ne reſte attachée à l'autre que par un fil délié?

De la ſection *tranſverſale* on eſt enſuite paſſé à la ſection *longitudinale*: cherchant 1°. ce qui arrive au *Ver-de-terre* coupé & partagé dans toute la longueur de ſon corps en deux parties longitudinales. 2°. Que voit-on ſi l'on coupe ſuivant ſa longueur la *partie antérieure du Ver-de-terre* dans l'eſpace, par exemple, d'un doigt? 3°. ſi l'on fait la même opération dans la *partie poſtérieure*? 4°. ſi l'on ôte quelque portion *longitudinale* des inteſtins? 5°. ſi l'on interrompt la circulation dans la grande artère en en ôtant une *partie*? 6°. ſi l'on ouvre longitudinalement le *Ver-de-terre* dans une partie de ſon corps, ſoit du dos, ſoit du ventre?

Une grande partie de ces dernières expériences ayant eu un heureux ſuccès dans un *Ver-de-terre* entier, j'ai voulu les répéter ſur des *têtes*, ſur des *parties intermédiaires*, & ſur des *queues*.

Mais pour cela il étoit de la dernière importance de faire précéder une exacte anatomie du *Ver-de-terre*. Ce ne seroit rien que de dire qu'on a observé la réproduction d'une *tête*, ou d'une *queue* &c. &c. si en même tems on ne décrivoit pas le nombre, la diversité & les espèces de parties qui concourent à la formation de cette queue & de cette tête : si l'on omettoit de rechercher tous les différens rapports que ces parties ont entre elles : si enfin on négligeoit de comparer la structure organique de la nouvelle réproduction avec celle des parties coupées, ce qui exige l'exactitude la plus sévère, & la plus grande circonspection. Voila les véritables moyens d'avancer dans cette carrière, & d'éclaircir admirablement le sujet des réproductions animales.

Redi (*a*) & Willis (*b*) nous ont déja donné une description anatomique du *Ver-de-terre* : mais il s'en faut bien qu'ils ayent pénétré dans toute la mécanique de ses organes. Ils n'ont parlé de cet Animal qu'incidemment : car j'ai découvert chez

(*a*) Des animaux vivans dans d'autres animaux vivans, en Italien.

(*b*) De l'ame des Bêtes, en Latin.

lui quelques organes qu'ils ont ignorés ; ou du moins dont ils n'ont point fait mention.

Pour donner plus d'ordre & de clarté à mes deſcriptions anatomiques du *Ver-de-terre*, je parlerai ſéparément de tous les organes ſuivans. Des *deux ſexes* que l'on découvre dans cet animal : des *vaiſſeaux* : des *artères* : des *veines*, de leur communication *réciproque* : des *muſcles* : du *conduit* qui forme l'éſophage, le *ventricule* & les *inteſtins*.

J'examinerai enſuite ſi le *Ver-de-terre* a un véritable *cœur*, un *cerveau*, la *moëlle ſpinale*, des *nerfs* & les *vaiſſeaux* qui ſervent à la reſpiration.

Je parlerai enfin d'une ſuite de belles expériences faites depuis long-tems par Mr. Bonnet touchant la reſpiration des chenilles, qu'il m'a fait l'honneur de me communiquer par Lettres. J'ai crû néceſſaire de prévenir le public ſur cet article, aſſuré qu'il jugera aiſément par le mérite de l'auteur de l'excellence de l'ouvrage. J'ajouterai aux expériences de ce Philoſophe quelques-unes des miennes ſur le même ſujet, pour examiner enſuite (s'il m'eſt permis de l'entreprendre) lequel des deux célébres

Naturaliſtes, *Malpighi* (*a*) & de *Réaumur* (*b*), a véritablement frappé au but dans la matiére épineuſe de la reſpiration des chenilles.

## CHAPITRE III.

### *Des Réproductions dans le* Ver d'eau douce, en Batteau.

JE crois devoir donner ici à mes Lecteurs quelque idée de l'*inſecte* dont je veux parler, parce qu'il m'a paru qu'il n'eſt point connu des Naturaliſtes. Il eſt compoſé d'anneaux comme le *Ver-de-terre*: c'eſt par là qu'il a la faculté de ſe raccourcir, & de s'allonger, auſſi-bien que de ſe tranſporter à ſon gré d'un endroit à un autre: ſa groſſeur vers la tête égale celle d'une groſſe plume d'oye: ſa longueur eſt de huit pouces à peu près dans les vers ordinaires, mais dans les plus longs elle s'étend juſques à un pied & plus, ſur-tout dans le tems



(*a*) Du-Ver-à-Soie, en Latin.

(*b*) Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes, tom. I.

qu'ils s'allongent : la couleur du dos eſt un mélange de gris & de brun : mais vers la queue cette couleur s'éclaircit : le ventre de cet inſecte eſt blanchâtre.

Il fait ſon ſéjour ordinaire dans les eaux douces qui ont peu de profondeur, qui ſont claires, dormantes, ou qui coulent lentement : la partie antérieure reſte comme enſevelie dans le limon, qui fait ſa nourriture : la partie poſtérieure s'éléve à fleur d'eau : elle s'élargit & ſe courbant dans le bas forme comme un batteau qui s'étend horizontalement ſur la ſurface de l'eau. La partie concave de cette eſpèce de batteau regarde le Ciel, & ſes bords s'élevant au deſſus de la ſurface de l'eau, permettent rarement à ce fluide d'y pénétrer.

Cette forme remarquable de la partie poſtérieure eſt d'une grande utilité à l'*Inſecte*, puiſqu'elle ſert à ſuſpendre à la ſurface de l'eau une partie très conſidérable de ſa queue, ce qui vraiſemblablement ne pourroit s'exécuter ſans cet artifice, parce que la gravité ſpécifique de ſon corps ſurpaſſe celle de l'eau.

Ce ſont la partie poſtérieure de ſon corps, l'élément qu'il habite, ſa ſtructure organique aſſez ſemblable ( comme nous verrons en ſon lieu ) à la ſtructure du *Ver-de-terre*,

qui m'ont porté à l'appeller *Ver d'eau douce en batteau.*

Les fibres de ce Ver ſont d'une extrême délicateſſe & très irritables, de ſorte qu'au plus leger mouvement, à la moindre agitation de l'eau, il défait ſubitement ſon batteau, ſe contracte, diſparoit & s'enfonce dans le limon; c'eſt ainſi qu'il ſe ſouſtrait aux pourſuites de ſes ennemis.

Le calme eſt-il rendu à l'eau? La queue s'éléve peu-à-peu à la ſurface: le batteau reparoit, & l'inſecte demeure ſuſpendu, comme auparavant. Cette forme de batteau qu'il ſçait faire prendre à ſa queue, & par laquelle il jouït du bienfait de l'air, lui eſt ſi néceſſaire, que lors même qu'on le met dans l'eau pure, il ne manque point de la reprendre. Bien plus, on a beau couper l'inſecte en pluſieurs morceaux, la portion qui terminoit le corps continue encore après la ſection à exécuter le même jeu.

Mais quel peut être le motif qui détermine notre *Ver* à former ſans ceſſe de ſa queue une eſpéce de batteau qui ſe repoſe ſur la ſurface des eaux? Croirons-nous que ce ſoit parce que les organes qui ſervent à la reſpiration ſe trouvent dans cette

partie? On sçait que plusieurs autres animaux aquatiques qui ont ces organes dans la *partie postérieure*, savent les allonger au point de les porter à fleur d'eau pour jouïr du bénéfice de l'air? Telle fut ma première idée, sur laquelle j'ai fait quelques refléxions appuyées de plusieurs dissections anatomiques.

Ce batteau me fit aussi découvrir une autre particularité fort curieuse, qui par son rapport à l'œconomie animale devient très intéressante. Je veux parler de ce vaisseau longitudinal qu'on croit tenir lieu de cœur aux insectes, & qu'on connoit sous le nom de grande artère; c'étoit en effet l'opinion universelle d'après les expériences exactes des deux célèbres Naturalistes Mrs. de *Reaumur* & *Bonnet*, lorsque la Chenille merveilleuse de Lyonet (*a*) est venue répandre quelque doute sur cette opinion déja établie. Mais cette controverse sera entiérement terminée, si je ne me trompe, par des observations exactes que j'ai faites sur le batteau de mon *Ver* d'eau douce; sa tranquillité, le sang d'une couleur éclatante de

(*a*) La Chenille qui ronge le bois de saule: A la Haye 1762.

pourpre qui coule dans ce vaiſſeau & qu'on voit diſtinctement, & l'aſſemblage de tous les vaiſſeaux ſanguins qui ſortent des côtés de l'artère préſentent aux obſervateurs les moyens les plus commodes pour faire toutes les découvertes qu'ils peuvent ſouhaiter : ce qui eſt fort difficile d'exécuter ſur d'autres inſectes naturellement vifs & remuans, & dont le ſang pour l'ordinaire tranſparent ne fait preſque aucune impreſſion ſur nos ſens.

Après toutes ces conſidérations qui ſont d'une grande utilité, je reviens à mon principal ſujet, & je dis qu'ayant découvert que la réproduction de cette nouvelle eſpèce de *Ver d'eau douce* s'opère avec une grande facilité, j'ai renouvellé ſur elle la plus grande partie des expériences que j'avois déja faites ſur le *Ver-de-terre* : je ne les répéterai point ici, j'en omettrai même les réſultats, parce qu'ils ſont preſque conformes en tout à ceux des Vers-de-terre, à l'exception de pluſieurs particularités dont je raporterai ici les trois principales.

La première eſt que le Ver aquatique eſt d'une réproduction beaucoup plus promte & plus facile que le *Ver-de-terre*. Il n'eſt donc pas étonnant qu'il réproduiſe plus

aiſément ſa *partie antérieure*, quoique compoſée de pluſieurs anneaux: 2°. que cette réproduction ſe faſſe même dans le cœur de l'hyver: 3°. & que l'on ait dans le même eſpace de tems un plus grand nombre de réproductions en coupant pluſieurs fois la même portion du *Ver* reproduit.

La ſeconde particularité eſt qu'environ les deux tiers poſtérieurs de ſon corps ſont très fragiles, qu'ils ſe caſſent aiſément, & ſe diviſent en morceaux, ce qu'on ne ſçauroit obſerver dans le tiers antérieur. C'eſt pourquoi, 1°. on voit très fréquemment dans les *Vers aquatiques* des réproductions même très conſidérables de leur queue dans le moment même où on le tire des foſſés & du limon: 2°. les réproductions de la tête en cette occaſion ſont beaucoup plus rares.

La troiſième particularité concerne l'origine & le dévelopement de la grande artère qui ſe manifeſte ſur le tronçon du Ver aquatique après qu'on lui a coupé la queue. Au commencement on ne voit ſaillir en déhors du tronçon que la figure de l'*anus* qui feroit elliptique, ſi elle ne s'uniſſoit à un angle très aigu du côté qui regarde la tête. Peu de tems après on découvre un petit *cône* ayant l'*anus* à la partie ſupérieure

dont la figure devient plus grande : & les deux côtés de l'angle très-aigu, dont j'ai parlé, s'allongeant au-delà de leur union, forment une petite bande droite d'une couleur qui tire ſur le rouge, qui s'étend juſques au tronçon, & qui eſt poſée en droiture de l'artère nouvelle placée en long ſur la vieille. Bientôt après cette petite bande laiſſe appercevoir le ſang qui par petites ondées en parcourt viſiblement toute la longueur : de là il paſſe à arroſer le vaiſſeau de l'ancienne artère que nous voyons ne faire plus qu'un tout avec la nouvelle. Ceci démontre donc évidemment comment ſe fait le dévelopement de la nouvelle artère. Cependant le *cône* s'accroiſſant, la forme, ou ſoit les bords de l'*anus*, deviennent rougeâtres : & cette couleur augmente par degrès de ſorte qu'enfin elle ſe trouve très foncée : ces bords d'un rouge très vif ſe changent enſuite en deux belles petites branches arterielles, qui vont ſe décharger dans l'artère nouvellement régénèrée, & celle-ci, comme nous l'avons déja dit, fait couler ſon ſang dans l'ancienne : & comme l'artère dans les queues naturelles dérive du même principe, ( quoiqu'on ne le voye pas alors auſſi clairement, à cauſe de l'o-

pacité de ces parties dans les vieux Vers aquatiques.) Ainſi il eſt prouvé que la grande artère eſt immédiatement produite par les deux branches arterielles placées ſur les bords de l'*anus*.

Mais comment le ſang eſt-il apporté à ces deux branches? c'eſt peut-être par d'autres très petites branches artérielles, ou bien par quelque vaiſſeau veineux. On verra la diſcuſſion de cet article dans mon ouvrage.



## CHAPITRE IV.

### *De la réproduction de la queue dans les Têtards.*

LA Réproduction de la queue dans les Têtards, c'eſt-à-dire dans ces animaux qui nagent & vivent dans l'eau, & qui croiſſant ſe changent enfin en grenouilles, en crapauds, & en d'autres eſpèces de crapauds (*a*) qui ſe tiennent dans les buiſſons, c'étoit pour moi un ſujet très inſtructif

(*a*) en Italien *Botta*: On n'a point de nom propre en François pour déſigner cette eſpèce de Crapauds.

qui devoit m'occuper long-tems & m'apprendre bien des choſes. Son extrême tranſparence vaut beaucoup plus pour moi que l'anatomie la plus délicate, puiſqu' outre la ſtructure des ſolides le Têtard laiſſe appercevoir diſtinctément la circulation des liqueurs : Il y a plus, au moment de la réproduction de la queue avec un ſimple microſcope on a l'avantage d'examiner de quelle manière la vieille partie du Têtard s'unit à la nouvelle réproduction ; quand, par quel moyen, & par quelles Loix la circulation du ſang paſſe du tronçon à la nouvelle réproduction ; quels ſont les dégrés que la nature obſerve dans la régénèration des fibres coupées du Têtard & dans le rétabliſſement de la circulation entre l'ancien tout & le nouveau ; ce ſont autant de particularités dont on connoit l'extrême importance dans cette matiére.

La circulation du ſang dans le Têtard paroit d'abord dans les nageoires, c'eſt-à-dire dans l'organe de la reſpiration plutôt que dans la queue : Ce ſang pour lors eſt compoſé de petits globules jaunâtres. Il en eſt de même de celui qui commence peu de tems après à couler dans la queue ; la manière ſeule dont la circulation ſe fait

eſt différente : le milieu de la longueur de la queue eſt un aſſemblage de muſcles obliques, parallèles entre eux, qui s'inclinent tous vers l'*axe* : ſes côtés ſont formés d'une peau membraneuſe parſemée çà & là de jolies petites taches.

D'abord on voit ſortir des muſcles quelques filets de ſang: leur nombre augmente enſuite: par divers détours ils ſe répandent dans la peau membraneuſe, qui venant à ſe replier ſe perdent de nouveau dans les muſcles. Un voile, & comme une eſpèce de brouillard nous dérobe l'origine de ces filets de ſang: Mais quand le Têtard a pris tant ſoit peu d'accroiſſement, le voile diſparoit, le brouillard ſe diſſipe, & l'on apperçoit clairement que ces filets de ſang ne ſont que des branches qui partent de deux grands vaiſſeaux, dont l'un eſt une artère, & l'autre une veine : le premier part de la racine de la queue, & va juſques au bout, puis ſe repliant forme le ſecond : tous les deux parcourent en droiture toute la longueur de la queue près de l'axe. La veine ſe montre la première, l'artère enſuite.

Les branches ſe multiplient de plus en plus, de ſorte qu'elles rempliſſent toute l'étendue

tendüe de la queue. C'eſt un ſpectacle touchant pour un philoſophe de voir tous ces petits filets innombrables porter en abondance le ſang qu'ils reçoivent des deux grands vaiſſeaux, & après des circuits plus ou moins longs le leur rendre fidellement.

Mais ces branches qui au commencement ſont en ſi petit nombre, qui augmentent enſuite, & déviennent très nombreuſes, ſe forment-elles ſucceſſivement? ou exiſtoient-elles déja, & ne font-elles que ſe développer?

Si l'on ôte au Têtard une portion de ſa queue par une ſection perpendiculaire à ſon axe, on découvre des phénomènes très-remarquables relativement à la circulation, autant dans la *partie retranchée*, que dans *l'ancien tout*. J'en parlerai amplement dans mon livre des Réproductions animales: je vais donner maintenant quelques reſultats ſur ces réproductions.

Si l'on coupe entiérement, ou preſqu'entiérement, la queue des Têtards, ils tombent ſubitement au fond de l'eau, reſtent ſans mouvement, & meurent. Mais ſi l'on en coupe une plus petite portion, aucun

d'eux ne meurt & tous réproduisent leur queue sans exceptions.

Voici la loi de la Nature dans ces réproductions: c'est que la quantité & la longueur des parties reproduites sont toujours proportionnelles à celles des parties retranchées &c. Il semble cependant que la plus grande réproduction s'obtient plutôt lorsque l'on coupe la queue vers le milieu, que lors qu'on la coupe près de son extrémité.

Après l'opération, si les Têtards sont encore bien jeunes, l'on découvre très promptement la partie nouvellement reproduite: dans un beau jour d'été elle fait des progrès très rapides, & dans très peu de tems non seulement la portion reproduite égale celle qu'on a coupée, mais aussi cette queue en partie vieille, en partie nouvelle, égale exactement en tout sens la queue des Têtards du même âge qui n'ont point été mutilés. Mais lorsque la réproduction a atteint ce point d'accroissement, le Têtard ne fait plus que s'étendre précisément par les mêmes degrès que suivent les autres Têtards ses contemporains qui n'ont pas été mutilés dans leur queue. De là il s'ensuit nécessairement, que si l'on coupe les queues de plusieurs Têtards de la même espèce & de la même grandeur dans deux différents espa-

ces de tems, les réproductions faites dans les Têtards coupés dans le second espace, égalent exactement en tout sens les réproductions des premiers.

Que si les Têtards sont déja adultes, leur réproduction commence à se manifester fort tard, & toutes choses étant égales elle croît aussi beaucoup plus lentement. Ainsi l'on peut établir comme un principe certain & constaté, que la facilité & la promptitude de la réproduction, soit lors qu'elle commence à s'opérer, soit lors qu'elle acquiert de nouveaux degrés est toûjours en raison inverse de l'âge du Têtard.

Ce principe a aussi lieu dans la seconde réproduction, dans la troisiéme, dans la quatriéme &c. puisque si l'on retranche la premiére réproduction en quelque tems que ce soit, on voit lui succéder une seconde & ensuite une troisiéme &c. En un mot on a ces réproductions successives autant que le Têtard retient la queue.

A cette première différence qu'on a remarquée ci-dessus dans la naissance & dans l'accroissement des réproductions, on peut en ajouter une seconde qui regarde le tronçon. Dans les Têtards d'un âge avancé, le tronçon pendant toute la durée de la réproduc-

tion, ne s'allonge point, lorfque les Têtards font jeunes il s'allonge tant foit peu, mais dans leur enfance, fi l'on peut parler ainfi, l'allongement du tronçon eft très confidérable.

Si l'on refufe aux Têtards toute forte de nourriture, ils ne croiffent point, ou du moins leur accroiffement n'eft pas fenfible : leurs jambes ne fe développent pas, & ils ne rejettent point leur dépouille. J'ai fait jeuner plufieurs Têtards pendant quelques mois de l'Eté, qui font toujours reftés de la groffeur d'un petit pois, pendant que leurs contemporains auxquels on avoit donné la nourriture, étoient déja devenus dix fois plus gros : & même plufieurs d'entr'eux avoient déja abandonné les dépouilles de Têtard pour fe transformer en grenouilles. Ainfi moins ils prennent de nourriture, & plus leur transformation eft tardive : c'eft donc un moyen de prolonger leur premier état que de retrancher de leur nourriture.

Il en eft de même ici que dans les Chenilles de Mr. de *Réaumur*, dont les métamorphofes en *Chryfalides* font confidérablement retardées par le froid. J'ai cependant découvert avec une furprife extrême, que ces Têtards privés de nourriture ne laiffent pas de reproduire leur queue, &

qu'elle s'allonge considérablement après la *section.*

Jusques ici nous n'avons considéré les phénomènes des réproductions dans les Têtards qu'à la vûe simple : considérons-les maintenant au microscope.

Si l'on coupe un morceau de queue suivant une ligne perpendiculaire à son axe, souvent les côtés de la queue formés, comme nous avons déja remarqué d'une peau membraneuse, sont les tout premiers à se reproduire : cette réproduction se présente à l'œil comme un allongement de la vieille membrane ; elle est seulement plus mince, & par conséquent plus transparente.

Peu de tems après on voit sortir de l'axe, ou du centre du tronçon, un filet noirâtre qui à l'aide du microscope paroit n'être qu'un tissu de petites fibres longitudinales qui sont parallèles entre elles.

Le sang de la grande artère n'arrose pas encore la partie reproduite, & lorsqu'il parvient à l'endroit de la section dans le tronçon, il se décharge entiérement dans la grande veine, par le moyen de plusieurs branches de la grande artère qui ont leur embouchure dans la grande veine.

Cependant ce tissu de petites fibres lon-

gitudinales eſt renforcé par d'autres qui naiſſent des côtés : ainſi il devient plus grand en tout ſens, & uni avec la peau membraneuſe de la réproduction il forme bientôt une eſpèce de petite langue, ou de pyramide dont le ſommet fait l'extrêmité de cette réproduction naiſſante, & la baſe reſte implantée ſur le tronçon.

Alors le ſang artériel franchiſſant les limites de la coupure, s'avance quelque peu au milieu des fibres reproduites, mais bientôt il remonte & va ſe cacher de nouveau dans le tronçon, où ſe partageant en pluſieurs branches il coule enfin dans le grand vaiſſeau veineux. A proportion que la réproduction augmente, la grande artère s'avance auſſi vers elle & l'arroſe abondamment de ſon ſang, après s'être diviſée dans un nombre aſſez conſidérable de petites branches : ces branches dans le court eſpace d'un ſeul jour ſe multiplient prodigieuſement. La plûpart d'entre elles arrivent juſques à l'extrêmité de la queue du Têtard, d'où elles remontent vers le tronçon. Il faut auſſi remarquer que toutes ces branches artérielles ſe changent en veines, qui après avoir fait pluſieurs tours, & retours en parcourant tous les plus petits recoins de

la partie reproduite, verſent enfin, comme à l'ordinaire, tout leur ſang dans la grande veine, & ne font plus qu'un tout avec elle. Voila le ſyſtême conſtant de ces branches artérielles qui par une augmentation graduelle de leur diamêtre portent avec plus d'abondance le ſang à toutes les parties.

De là il réſulte une différence très remarquable entre la circulation du ſang qui ſe fait dans la queue reproduite, & la circulation qui ſe fait dans la queue naturelle: en effet quoique la grande artère, & la grande veine dans la queue naturelle, laiſſent ſortir de leurs côtés pluſieurs branches très fines, elles gardent cependant depuis les racines de la queue juſques à ſon extrêmité, leur ſupériorité ſur tous les vaiſſeaux, conſervent leur premiére direction, & une étendue fort conſidérable, & cela dans tous les têtards de quelque âge qu'ils ſoient. Mais dans les nouvelles réproductions ces deux vaiſſeaux, comme s'ils négligeoient leur ſupériorité ſur tous les autres, ſe partagent, ainſi que nous venons de le faire obſerver, dans une quantité prodigieuſe de petites branches tortueuſes qui occupent preſque toute l'étendue de la partie nouvellement produite.

Il eſt auſſi important de remarquer, que cette irrégularité dans la circulation a lieu non ſeulement dans la première réproduction, mais dans toutes les autres que l'on obſerve dans le même Têtard, ſi l'on renouvelle les ſections.

Que ſi l'on veut conſidérer la nouvelle organiſation des parties ſolides du Têtard, en voici les réſultats. Quant à la peau membraneuſe, nous avons déja vû qu'elle ſemble en tout un ſimple allongement de l'ancienne : il en eſt de même, du-moins en apparence, des petites fibres longitudinales & parallèles. Dans la queue non coupée les muſcles obliques qui s'uniſſent en formant un angle dans l'axe, forment en même tems un grand aſſemblage de fibres qui deſcendent vers la queue toujours parallèles à leur axe : en coupant le Têtard tranſverſalement, on diviſe de même cet aſſemblage de fibres. Si l'on examine avec attention la réproduction encore tendre, on voit que non ſeulement les muſcles obliques régénèrés, mais même les nouvelles petites fibres longitudinales ſe rencontrent & ſe joignent ſi bien enſemble avec les anciennes qu'on a coupé, que les nouvelles

ne paroiſſent qu'un prolongement des anciennes.

Cependant quelquefois les anciennes fibres & les nouvelles dans le point même de leur union ſouffrent quelque pliſſure, ou courbure, ou quelque divergence: avec le tems pourtant cette irrégularité diſparoit, ou du moins diminue: il eſt étonnant à quel point les queues reproduites deviennent ſemblables en tout aux queues naturelles par le laps du tems.

Lorſque le Têtard eſt parvenu à un juſte degré d'accroiſſement, l'opacité de la queue naturelle augmente au point qu'il eſt impoſſible même avec le microſcope de rien voir dans ſes entrailles: il en eſt de même des queues reproduites: car la réproduction étant faite ſur un tronçon d'une groſſeur conſidérable, ſa peau s'épaiſſit auſſi & devient impénétrable à tous les inſtrumens d'Optique: mais l'anatomie y ſuplée, & c'eſt par ce moyen que j'ai vû que la nature ſuit précisément la même méthode dans les réproductious faites ſur des tronçons de queues adultes, qu'elle obſerve dans la régénèration de queues encore jeunes & tendres.

Mais ſi au lieu de couper la queue de

la manière que je viens de l'indiquer, on ôte au Têtard (de quelque âge qu'il soit) la peau membraneuse sans toucher aux muscles : on voit renaître une autre peau membraneuse semblable en tout à la première : si l'on retranche cette seconde, il en renaît une troisiéme &c. Cependant l'ordre, & la position des branches veineuses & artérielles, même dans ce cas, différent encore de l'arrangement de celles qui sont répandues dans les membranes des queues non coupées.

Les Têtards sur lesquels j'ai fait mes découvertes sont de ceux qui se changent enfin en grenouilles & en crapauds : quoiqu'ils ne soient pas tous de la même espèce, cependant l'organisation de la queue est essentiellement la même, & mes expériences sur les uns & sur les autres ont eû le même succès.





## CHAPITRE V.

### *De l'existence des Têtards dans les œufs même avant leur fécondation.*

C'Est une opinion maintenant reçue de tous les Naturalistes, que les œufs des grenouilles & des crapauds ne sont point fécondés dans le sein de la femelle, mais seulement dans le tems qu'elle les dépose. Le mâle monté sur le dos de la femelle l'embrasse & la serre fortement avec ses jambes de devant, & dans l'instant même que la femelle commence à déposer ses œufs, le mâle les saisissant de ses jambes de derrière, leur facilite l'issue, les fécondant à mesure qu'ils sortent au moyen de la liqueur séminale. Nous sommes redevables de cette curieuse découverte au célébre *Swammerdame* (*a*), laquelle a été ensuite heureusement confirmée par Mr. *Roësel*, (*b*) dans son Histoire

(*a*) Bible de la Nature, en Latin.

(*b*) Histoire naturelle des Grenouilles, en Latin.

naturelle des Grenouilles : il s'enſuit de là, par une conſéquence légitime, que les œufs des grenouilles ne ſont point fécondés dans le corps de la femelle.

C'eſt de ce principe que je ſuis parti pour comparer avec la dernière exactitude les œufs fécondés par le mâle avec ceux qui ne le ſont point, quel qu'en fût le ſuccès, favorable ou défavorable aux divers ſyſtêmes de la génération.

Si l'on conſidére d'abord les œufs fécondés dont la femelle vient d'accoucher, on les voit comme enveloppés d'une matière viſqueuſe partagée en pluſieurs petites ſphères, connexes & engluées entre elles, portant chacune un œuf dans ſon centre. Autour de cet œuf ſont deux membranes circulaires concentriques à l'œuf même, & à quelque diſtance l'une de l'autre : elles ſont très viſibles à l'œil nû, les petites ſphères viſqueuſes, qui les environnent, étant d'une tranſparence extrême. Si l'on pique avec une pointe aigue la membrane la plus proche de l'œuf, il en jaillit une petite goute de liqueur ſemblable à une goute d'eau : l'œuf eſt toujours plongé dans cette liqueur.

Quand l'œuf eſt débarraſſé de ces membranes concentriques & de la maniére viſ-

queuſe, il ſemble parfaitement rond : ſa ſuperficie eſt liſſe, polie, & gliſſante : elle eſt de deux couleurs : la ſurface d'un hémiſphère étant noîratre & l'autre blanchâtre. Si l'on perce l'œuf avec une aiguille, on voit ſortir de cette petite ouverture une ſubſtance demi-fluide blanche ou jaunâtre, & tant ſoit peu viſqueuſe ; ſi l'on fait une plus grande ouverture, cette ſubſtance ſort plus abondamment, & l'œuf alors ſe fronce & ſe flétrit de manière, qu'enfin dépouillé de toute ſa ſubſtance intérieure, il ne reſte de l'œuf que la ſimple peau colorée, qui, ſi l'on ne la ſoigne point, devient preſque liquide, & ſe diſſout entiérement.

Si l'on conſidére avec un microſcope cette matière jaunâtre, ou d'un jaune pâle, on la trouve compoſée d'une multitude innombrable de petites particules rondes & jaunâtres : ſi l'on mêle cette ſubſtance avec une goutte d'eau, elle s'y incorpore fort bien, & lui communique ſa couleur. Ces œufs endurcis par l'eſprit de vin, ou par de l'eau bouillante, ne préſentent rien d'organiſé, même en les conſidérant intérieurement avec la plus grande attention poſſible. Mais ſi on les ramollit, ou qu'on veuille les diſſoudre par

le moyen de l'eau, ils présentent le même phénomène décrit ci-dessus des particules rondes & jaunâtres. Telle est en abregé l'analyse que j'ai faite des œufs à peine sortis du corps de la femelle, & fécondés par le mâle.

De là j'ai passé à examiner les œufs encore renfermés dans le corps des grenouilles, qui par conséquent n'étoient point fécondés. La première grenouille que j'ai ouverte étoit *embrassée par le mâle*, & tous ses œufs étoient descendus dans la matrice, à l'exception de quatre ou cinq, qui se trouvoient dans les conduits par où les œufs sortent, & de trois autres qui existoient encore dans l'*ovaire*. Cependant j'ai aussi vû dans l'*ovaire* un nombre prodigieux de petits œufs, qui n'étoient point mûrs. Les œufs de l'*ovaire* n'étoient pas environnés de la matière visqueuse ordinaire : mais les quatre ou cinq que j'ai trouvés dans les trompes l'étoient, & ceux qui étoient descendus dans la matrice, l'étoient encore davantage

J'ai examiné ces derniers, qui étoient très nombreux, & j'ai vû qu'il n'y avoit pas la moindre différence, d'avec les œufs fécondés par le mâle, dont j'ai par-

lé ci-dessus. Outre leur parfaite identité à l'égard de la nature & de la grandeur des petites sphères visqueuses, outre l'identité des deux membranes quant à leur position respective à leur étendue, à leur figure, & à leur couleur; enfin outre l'identité de l'humeur qui séjourne dans la membrane près de l'œuf, j'ai vû clairement qu'on ne sçauroit d'aucune façon distinguer les œufs non fécondés de ceux qui le sont. Il n'y a aucune différence dans leur grosseur, leur rotondité, & leur surface: on y observe la même couleur, la même peau, & dans la matière la même facilité à sortir des œufs, si avec une aiguille on leur fait une ouverture. Enfin tout est de même jusques à la nature, à la qualité & aux caractères de cette matière. En un mot, si l'on n'étoit pas prévenu d'ailleurs que les premiers œufs ont été fécondés, & non les autres, il seroit absolument impossible de le découvrir, malgré l'analyse scrupuleuse & la comparaison exacte que j'en ai faite. J'ai donc dû admettre une ressemblance parfaite & reciproque entre les œufs fécondés, & ceux qui ne le sont pas.

Plusieurs autres expériences que j'ai faites sur d'autres grenouilles ont eû le même

ſuccès ; mais avec cette petite différence ; que les œufs des grenouilles, qui n'ont point été fécondés par le mâle, reſtent renfermés dans l'*ovaire*, & comme ils ne ſont point mûrs, ils ſont auſſi plus petits & dénués du ſuc viſqueux, qui comme l'on ſçait, enveloppe les autres à leur paſſage par les trompes.

Pour achever cette exacte comparaiſon, il falloit enfin conſidérer les phénomènes qui arrivent ſucceſſivement à ces deux eſpèces d'œufs. Quant aux œufs non fécondés, ils ſe gâtent bientôt, & périſſent entiérement : leur ſuc viſqueux s'évanouit peu-à peu, leurs deux membranes diſparoiſſent : les œufs eux-mêmes ſe rident, ſe caſſent, & ſe partagent enfin en pluſieurs petits fragmens diſperſés ça & là ſur l'eau.

Mais la choſe eſt bien différente dans les œufs fécondés ; de ronds ils deviennent longs, ſans croître d'abord en groſſeur, mais dans la ſuite ils augmentent viſiblement. La ſurface de l'hémiſphère blanchâtre s'obſcurcit tant ſoit peu, & bientôt on voit paroître ſur l'autre hémiſphère noirâtre comme un petit ſillon longitudinal terminé par deux petites éminences qui s'étendent en ligne droite ſur le plus grand diamètre

diamêtre de l'œuf allongé. A proportion de son aggrandissement la membrane intérieure se dilate & acquiert une plus grande abondance d'humeur.

Ensuite le sillon, & les deux petites éminences s'allongent de plus en plus, & bientôt elles sortent d'un côté de l'œuf, qui se manifeste encore sous la forme d'un petit globe allongé, mais qui a pour lors dans un côté de son allongement comme une espèce de pédicule, ou de petit appendice. Cependant la partie opposée, c'est-à-dire, celle qui répond à l'hémisphère *brun* mêlé de *blanc*, s'enfle quelque peu: & l'autre, c'est-à-dire, la partie de l'hémisphère noirâtre, se courbe, le petit appendice augmente en longueur, & l'on voit alors, mais mieux encore dans la suite, que ce petit *appendice* n'est que la *queue* du Têtard: la *courbure* dans l'hémisphère noirâtre n'est que son *dos*, & l'*enfiure* de la partie opposée son *ventre*.

En effet la partie opposée à la queue prend alors la véritable figure de la tête du Têtard: & l'on découvre déja dans la partie antérieure la forme des yeux, quoiqu'encore fermés; on apperçoit aussi les deux éminences, où les deux petits boutons, dont le Têtard se sert ensuite pour

s'attacher à tous les corps même les plus lisses & les plus glissants, lorsqu'il est las de nager.

On voit la bouche & les deux nageoires commencer à se former, dans celles-ci on distingue, avec les yeux nuds, la circulation du sang.

Cependant dans tous ces intervalles de temps le Têtard ne donne aucun signe de vie, ni par des mouvemens, ni par des contorsions, lors même qu'on le pique avec la pointe d'une aiguille, ou qu'on l'expose tout à coup aux rayons du Soleil même *réunis au foyer d'un verre.* Mais lorsque ses organes se sont développés jusques à un certain point, le Têtard devient sensible à toutes ces impressions : enfin ses membres prennent plus de consistance, acquiérent la force de rompre toutes ses envelopes, & de nager librement dans l'eau.

Tels sont les phénomènes graduels qu'on observe dans les œufs fécondés ; de là il résulte clairement, que ce n'est point des œufs que naissent les Têtards, comme on l'a crû jusques à présent, mais que ce sont les Têtards qui sont concentrés & repliés sur eux-mêmes.

Pour mieux constater encore un fait d'une si grande importance, on a remarqué qu'il se trouve une identité parfaite entre les *parties* d'où résulte intérieurement l'œuf fécondé, considérées depuis le tems où il commence à s'allonger, jusques au dévelopement total du Têtard, & les *parties* qui composent l'intérieur de l'œuf fécondés, mais qui ne se dévelope point encore : je donnerai en son lieu des preuves certaines & autentiques de cette identité.

Il est donc constaté ouvertement que les Têtards préexistent à la fécondation ; vérité très intéressante, que pour une plus grande clarté, je vais prouver par ce raisonnement. *Les œufs qui n'ont point été fécondés ne différent en quoi que ce soit des œufs fécondés; or les œufs fécondés ne sont que les Têtards concentrés & repliés sur eux-mêmes; donc on en doit dire de même des œufs qui n'ont pas été fécondes. Donc les Têtards préexistent à la fécondation, & n'attendent pour se déveloper que le secours de la liqueur seminale du mâle.*

Il s'ensuit de là qu'on doit exclure les grenouilles de la classe des *ovipares*, où les ont placées les Naturalistes jusques à présent, & les ranger dans les classes des *vivipares.*

Cependant il paroit qu'elles devroient plutôt faire une classe à part, par la singularité de leurs *fœtus*, qui à peine formés prennent la figure, & les traits ordinaires de toute leur espéce. Tant la nature se plaît à varier la génération des animaux.

Neanmoins dans le cours de cette dissertation, je me servirai quelquefois du terme d'*œufs*, le trouvant assez commode pour distinguer les *Tétards* qui ne sont pas encore mûrs, & qui ont la forme de *petits œufs*, d'avec ceux qui se sont déja dévelopés entiérement, & ont la figure d'un véritable *Têtard*.

Cette découverte nous porte à considérer d'autres vérités dont la lumiére peut dissiper les ténébres qui couvrent le mystére de la génération. De ces vérités nous n'en examinerons qu'une seule dans ce Précis. Des Naturalistes très renommés observent que les germes des oiseaux à nous connus, ne se dévelopent dans les œufs, qu'après qu'ils ont été fécondés par le mâle : d'où ils infèrent, que la liqueur séminale fait dans le germe la fonction de *stimulant* & de liqueur nourriciére. Avant la fécondation le petit cœur du germe n'a pas assez de force pour vaincre par ses impul-

ſions la réſiſtance des ſolides: mais la liqueur ſéminale lui donne cette force; d'abord elle l'irrite légérement, enſuite elle le met en état de chaſſer les fluides dans les plus petits vaiſſeaux: elle fait auſſi la fonction de liqueur nourricière, puiſqu'elle eſt la cauſe du dévelopement du germe, qui ſuppoſe déja la nourriture.

Mes découvertes font voir que cette ingénieuſe théorie, ne ſauroit être embraſſée univerſellement dans le grand ouvrage de la génération. Les petits Tétards, ou comme nous les appellons ordinairement, les *œufs de grenouilles*, avant que d'être fécondés, ſe développent conſidérablement. Un de ces œufs deſcendu dans la *matrice* eſt pour le moins trois fois plus gros que lors qu'il étoit encore dans l'*ovaire*: Il y a donc des animaux dont les germes ne doivent point leurs premiers dévelopemens à la liqueur ſpermatique du mâle, mais aux ſucs maternels. Mais comme l'on n'obtient le dévelopement, ou l'accroiſſement de la maſſe, que par la nourriture, & comme la nourriture ſuppoſe déja la circulation des humeurs, & cette circulation l'action du cœur, il en faut conclurre, que les mêmes ſucs maternels ſont ce *ſtimulant* qui

dans les oiseaux se refond dans la semence. Il est sur-tout à remarquer, que dans les germes des grenouilles, même avant la fécondation, le cœur bat au point, qu'il peut causer la circulation des fluides sans éprouver d'obstacle insurmontable du côté des solides.

Mais si les Têtards sont déja animés par l'action du cœur, s'ils ont acquis un degré considérable d'accroissement avant que de venir au jour; d'où vient qu'après qu'ils sont sortis du corps de la femelle, sans être fécondés par le mâle, ils ne continuent pas à se déveloper, & périssent malgré la liqueur dans laquelle ils nagent, qui leur a certainement servi de nourriture dans les premiers jours de leur vie? Et s'il faut absolument le concours de la liqueur séminale du mâle, à quoi donc se reduit son influence? Quels sont les caractères spécifiques & individuels de cette semence? Comme elle féconde les germes d'une maniére toute particuliére, c'est-à-dire, après qu'ils sont sortis du corps de la mère, est-elle différente de la semence des autres animaux? Par quelle voye les œufs des grenouilles sont-ils fécondés? Peut-on découvrir à l'aide d'un bon microscope

dans la surface de ces œufs quelque ouverture, qui absorbe intérieurement la substance séminale ?

Et puisque cette semence agit extérieurement, comme nous venons de le dire, ne pourroit-on pas féconder artificiellement les œufs des grenouilles: c'est-à-dire en les arrosant, (avant qu'ils soient fécondés) de la liqueur séminale tirée à cet effet des viscéres spermatiques du mâle ? Qu'arrive-t-il si l'on arrose de cette liqueur les œufs des poissons, puisque l'on croit communément que ces œufs sont fécondés par le mâle de la même manière à peu près que les œufs des grenouilles? Qu'arrive-t-il enfin, si l'on arrose les œufs des grenouilles avec la semence des poissons ?

L'éclaircissement de toutes ces questions m'a porté naturellement à en former d'autres : toutes ces expériences étoient trop curieuses, & trop importantes pour s'en tenir là, & ne pas les renouveller de plusieurs manières. Le mâle ne féconde ces œufs, que lorsqu'ils sortent du corps de la femelle : d'où vient donc la persévérance de ces tendres & forts embrassemens entre le mâle & la femelle; qui, selon l'observa-

tion de *Swammerdame*, (*a*) durent quelquefois jusques à quarante jours? Ces embrassemens serviroient-ils par hazard à détacher les œufs de l'*ovaire* & à en faciliter la descente dans les conduits de la matrice? Si une main barbare arrache la femelle d'entre les bras du mâle, & la sépare de tout commerce avec son espèce, accouche-t-elle de ses œufs? Et les grenouilles qui n'ont eû absolument aucun commerce avec les mâles donnent-elles des œufs?

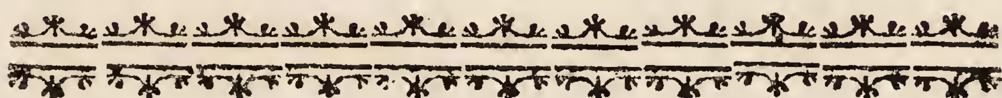
Les œufs des Crapauds qui forment une couronne d'environ deux pieds de longueur, sont fécondés, selon les Observations de Mr. *Roësel* (*b*), de la même maniére que les œufs de grenouilles: mais que dirons-nous d'une autre espèce de crapauds, d'une grosseur énorme (*c*), dont chacun est un géant en comparaison des crapauds ordinaires, & qui chacun dépose plusieurs milliers d'œufs à la fois? Je raporterai exactement ce que j'ai observé à l'égard de leurs em-

(*a*) Bible de la Nature, en Latin.

(*b*) Histoire naturelle des Grenouilles, en Latin.

(*c*) en Italien *Botta*. On n'a aucun mot propre en François pour désigner cette espéce de grenouille.

brassemens, & je comparerai mes découvertes sur leur origine, avec le petit essai donné par Mr. *Vallisneri.* (*d*) Je parlerai en même tems des précautions singuliéres avec lesquelles les mères tâchent de conserver leurs œufs, du choix de l'eau où elles vont les déposer, & de la proprieté merveilleuse que l'humeur visqueuse a pour la conservation de ces œufs.



## CHAPITRE VI.

*Des Réproductions de la tête & des autres parties dans l'Escargot terrestre,* (e) *& des cornes dans le Limaçon sans coquille, qu'on nomme communément Limace.*

LA tête des Escargots est beaucoup plus composée que je ne l'aurois crû : elle a un cerveau, & ce cerveau est d'une grosseur considérable : il est formé comme

(*d*) Histoire du Caméléon Afriquain, en Italien.

(*e*) La Gazette de France d'aujourd'hui (3 Juin 1768.) annonçant la découverte surprenante de Mr. *Spallanzani* sur cet Animal, l'appelle *Limaçon de Terre*, & non *Escargot.* Je me suis servi de ce terme pour le distinguer encore mieux du Limaçon sans coquille.

de deux lobes par lesquels il est resserré vers le milieu. On voit sortir de la partie inférieure du cerveau, c'est-à-dire, de celle qui regarde le corps, deux nerfs très visibles, qui ne sont que la *moëlle spinale* divisée en deux parties; & de la partie supérieure en sortent dix, qui se répandent dans toute la tête: quelques-uns d'entre eux se partagent en plusieurs branches: quatre de ces nerfs entrent dans les quatre cornes de l'Escargot, & les deux qui servent aux deux plus grandes cornes sont d'une beauté singuliére: c'est aux bouts de ces cornes que sont les yeux de ce coquillage: on distingue parfaitement cinq parties dans chaque œil: c'est-à-dire deux tuniques & trois humeurs, l'aqueuse, la cristalline, & la vitrée.

On observe plusieurs muscles destinés aux mouvemens plus ou moins irréguliers de sa tête. Chaque corne est pourvûe de son muscle; c'est par ce moyen que l'Escargot meut continuellement ses cornes en avant & en arrière, & les cache à son gré dans la tête.

L'Escargot non-seulement a une bouche, mais des levres, une langue, un palais, un ventricule, des dents &c. L'in-

time & étroite liaison qui régne entre ces dents fait qu'elles n'en paroissent faire qu'une seule. Leur substance est la même que celle des cornes.

De toutes les parties si diverses entre elles, dont la tête de l'Escargot est composée, & dont le savant Swammerdame (*a*) nous a donné l'anatomie, que j'ai vû être très exacte, je n'en ai rapporté qu'un très petit nombre en passant, afin qu'on sente par là combien la réproduction de la tête de l'Escargot est remarquable. Ce que l'on connoîtra encore davantage par le résultat des faits que je vais décrire.

D'abord l'Escargot terrestre sçait reproduire ses cornes : Comme la maniére dont cette réproduction se fait différe beaucoup des autres reproductions, ainsi elle nous fournit de nouvelles lumiéres sur la Théorie des *réproductions animales.* Au moment de la réproduction on voit paroître sur le tronc des autres animaux une petite corne, soit une petite langue, dont la base au commencement est incomparablement plus petite que celle du tronc, & ce n'est qu'après un long espace de tems que cette grande différence disparoit entiérement.

(*a*) Bible de la Nature, en Latin.

Mais c'eſt tout autre choſe dans la réproduction des cornes retranchées de l'Eſcargot. Le tronçon même s'arrondit en formant un bouton d'une couleur beaucoup plus foncée que le reſte de la corne : Ce petit bouton grandit, ſa couleur devient plus vive, & de ſon extrêmité, ſi c'eſt une des grandes cornes, ſort un point noir, qui eſt l'œil de l'Eſcargot. Cependant la corne mutilée s'allonge, & après quelque tems elle égale l'autre corne qui n'a point été coupée. On diroit d'abord que cette eſpèce de reproduction n'eſt qu'un allongement du tronçon arrondi : toutefois la couleur de la partie reproduite dans le commencement eſt toûjours plus claire que celle de la partie préexiſtante. C'eſt de la même manière que ſe fait la réproduction des deux petites cornes.

Mais la nature ne ſuit pas toûjours la même marche dans la manifeſtation des cornes de l'Eſcargot terreſtre : Il arrive ſouvent que le tronçon au lieu de s'arrondir devient aigu & paroît s'allonger. De l'extrêmité ſort un point noirâtre, c'eſt l'œil : après quelque tems la pointe s'élargit & forme comme un petit globe, qui porte l'œil à ſon bout : tout le reſte s'exécute

ensuite de la manière que je viens d'indiquer ci-dessus. Mais le nombre des parties qui composent la portion reproduite ne differe-t-il point du nombre de celles qui composoient la partie retranchée? L'anatomie la plus exacte n'a pû m'y faire découvrir la moindre différence.

La réproducton s'opère toûjours, quelque soit le nombre des cornes retranchées, & quelque soit le point de la corne où l'on ait fait la section. Comme la nature s'éloigne ici des régles qu'elle observe dans les autres réproductions, ainsi l'on verra qu'elle ne seconde pas toûjours les désirs de l'Observateur.

Si au lieu de couper les cornes seules on retranche *toute la tête de l'Escargot terrestre*, on en voit sortir une *nouvelle*. (*a*) Mais cette réproduction s'opère d'une manière fort singulière. Quand, par exemple, on retranche la tête & la queue à un *Ver-de-terre*, les parties reproduites forment un *tout organique & entier*, c'est-à-dire, une tête & une queue en tout semblables aux

(*a*) Les détails, qu'on trouvera ici, prouvent clairement que ce fait, quelque extraordinaire qu'il soit, n'a point besoin d'autres observations pour être confirmé. Voyez l'*Avis du Traducteur*, page 1.

portions retranchées, & aux quelles il ne manque qu'un développement plus complet de tous leurs anneaux. Mais du tronc de l'Eſcargot il ne ſort point *un tout organique* qui embraſſe en entier toutes les parties qui compoſoient la tête retranchée: mais ces parties d'abord ſont ſouvent ſéparées l'une de l'autre : ou bien elles ſont reproduites l'une après l'autre en differents tems : & ce n'eſt qu'après un eſpace de tems aſſez long qu'elles s'uniſſent enfin entre elles, ſe conſolident, & forment un tout aſſez reſſemblant à leur premier modéle. Par les exemples que je vais rapporter on comprendra aiſément ce que je viens de dire.

La réproduction n'eſt quelquefois qu'un petit globe qui contient les élémens des deux levres, des petites cornes, de la bouche, & des dents. Ce petit globe eſt poſé ſur le centre du tronc, & ne contient point toutes les autres parties comme les *deux grandes cornes*, la *partie antérieure du pied* de l'Eſcargot, qui eſt contigu a la tête dans ceux qui n'ont point été mutilés. Dans d'autres Eſcargots on voit d'abord le tronc reproduire ſa *grande corne droite* plus longue déja qu'une ligne, & qui a un œil à

ſon bout : Par deſſous dans une partie écartée ſortent les premiers traits des *lévres*. Dans d'autres la réproduction n'eſt d'abord qu'un nœud de trois *cornes*, deux deſquelles ont déja leur groſſeur & leur longueur naturelles, & la troiſiéme paroît à peine éclore. Les uns ne reproduiſent d'abord qu'un petit bouton qui renferme ſimplement les *lévres* naiſſantes : Les autres montrent tout d'un coup la *tête entiére*, à la réſerve d'une ou pluſieurs *cornes* qui leur manquent. D'autres enfin ne reproduiſent d'abord que les deux *grandes cornes* qui ſortent du tronc, ou les deux petites, ou bien une grande & une petite.

Il y en a auſſi qui ne préſentent que le tronc tout ſimple ſans aucune marque de réproduction, quoique leur ſection ait été faite en même tems que tant d'autres dont je viens de raporter les différentes réproductions. J'ai cependant vû que la partie reproduite de quelques Eſcargots eſt reſſemblante en tout à la portion retranchée, à l'exception d'une ligne griſâtre perpendiculaire à l'axe du cou, qui indique fidélement l'endroit par où les ciſeaux ont paſſé dans l'opération.

Ce n'eſt pas cependant toujours une ſim-

ple ligne qui marque l'endroit de la section, mais c'est quelquefois une rainure profonde d'une couleur blanchâtre, qui est perpendiculaire à l'axe du cou, si la section a été faite perpendiculairement, & oblique, si la section de la tête a été oblique. Dans ce dernier cas il arrive aussi quelquefois, que du côté où on a retranché une plus grande portion de tête, la rainure est plus profonde, & même que de ce côté elle est très creusée, pendant que de l'autre elle ne conserve aucune marque de l'opération, ou simplement la ligne grisâtre, dont j'ai parlé ci-dessus.

Quoique le tems efface enfin ces rainures, cependant la marque de la section, c'est-à-dire, la ligne dont je viens de parler, paroît sur le coû de quelques Escargots même après deux ans. Bien plus, après un si long intervalle la réproduction de la tête dans quelques-uns d'entre eux n'est pas entiérement complette, elle manque tantôt d'une *corne*, tantôt de plusieurs; quelquefois ces têtes reproduites n'ont point leur longueur naturelle, ou elles sont monstrueuses & remplies de tumeurs. J'ai souvent remarqué dans les parties reproduites quelque monstruosité, qui consiste simplement

ment dans un emplacement des parties de la tête, qui n'eſt point naturel.

Par tout ce que je viens de rapporter on comprendra aiſément quelles ſont les biſarreries qu'on découvre dans la réproduction des têtes des Eſcargots, toutes retranchées cependant en même tems. Mais ſont-ce là véritablement des biſarreries, c'eſt-à-dire des erreurs, & des jeux de la nature? ou ne ſont-elles qu'apparentes, & ne ſont-ce pas plutôt des changemens fondés ſur des Loix conſtantes & invariables? Croirons-nous que ce ſoit la ſection plus ou moins grande, perpendiculaire ou oblique, qui décide de la loi qui devra préſider à la future réproduction? & que par conſéquent au moyen d'un examen exact & ſcrupuleux, on pourroit enfin arriver à découvrir le ſyſtême univerſel de ces loix de la nature, qui pourroit faire entiérement diſparoître toutes ces biſarreries apparentes dans ce genre de réproductions.

Comme *les têtes reproduites* ne laiſſoient pas de manger, je croyois, que c'étoit là une preuve certaine de la régénération complette de *toutes les parties qui compoſent la tête*: J'ai voulu cependant m'en aſſurer encore davantage par l'anatomie, & j'ai vû

que la *nouvelle tête* ( du moins dans les Eſcargots, qui par leur extérieur paroiſſent avoir entiérement reproduit la partie retranchée ) eſt garnie non-ſeulement des parties *ſimilaires* & *diſſimilaires* dont j'ai parlé ci-deſſus, mais auſſi de pluſieurs autres, dont je parlerai plus bas, qui unies aux premiéres forment une tête parfaite. Chaque partie de la nouvelle réproduction ſe joint ſi bien aux parties anciennes, qu'à regarder l'Eſcargot, on ne croiroit pas qu'il a été mutilé, ſi la ligne grisâtre, qui traverſe ſon coû n'étoit pas un indice aſſuré de la ſection.

Toûtes ces choſes ſe vérifient toûjours, ſoit qu'on faſſe la ſection au deſſus du cerveau, ſoit qu'on la faſſe au deſſous, c'eſt-à-dire dans la *moëlle ſpinale*: puis qu'en ce cas on voit la réproduction de la partie de la *moëlle* retranchée, & d'un nouveau cerveau d'où ſortent enſuite les dix nerfs dont j'ai parlé ci-devant.

Après avoir vû *la réproduction de la tête*, il étoit naturel de penſer que l'Eſcargot reproduiroit auſſi les *autres parties de ſon corps*, dont la ſtructure eſt moins compoſée. Tels ſont ce *collier éminent* qui orne, & environne le dos de l'Eſcargot lors qu'il ſort de

ſa coquille, & ce *pied* plain & large, ſur lequel il appuye ſon corps en marchant : Si on retranche *ces deux parties*, elles ſe reproduiſent parfaitement.

Mais la force de reproduire les membres retranchés eſt-elle accordée à toute ſorte d'Eſcargot terreſtre ? Oui ; j'ai vû au moins cette réproduction dans toutes les eſpèces d'Eſcargot que j'ai pû examiner. Cependant il y en a une dont je parlerai ailleurs, que la nature a privilégiée d'une manière diſtinguée.

Les Limaçons ſans coquille dont M. *Redi* (*a*) a décrit ſi agréablement les amours, méritoient bien une place dans mes récherches : cependant l'attention que j'ai donnée aux premiers m'a laiſſé peu de loiſir pour vaquer à l'examen de ceux-ci : Le reſultat du petit nombre d'expériences faites ſur cet Animal, eſt qu'il reproduit ſes cornes avec la même facilité que l'Eſcargot ; mais la réproduction *des autres parties de la tête* eſt beaucoup plus difficile dans les Limaçons ſans coquille que dans les Eſcargots terreſtres.



(*a*) Des animaux vivans dans d'autres animaux vivans ; en Italien.

V. journal des sçavans, in 12, juin 1770. p. 1869.

## CHAPITRE VII.

### *Des Réproductions de la queue dans la Salamandre aquatique.*

PErsonne n'ignore les prodiges surprenans qu'on attribuoit à la Salamandre avant que des Philosophes célébres (*a*), ennemis des préjugés, eussent montré evidemment la fausseté de ces opinions : telle étoit celle d'un poison très violent & très formidable qu'on donnoit à la Salamandre ; & du privilége heureux qu'on lui accordoit de vivre, & de végéter même au milieu des flammes : Mais la Salamandre dépouillée de tous ces prodiges empruntés, ne laisse pas d'avoir de quoi faire l'étonnement de tous les Naturalistes modernes. En effet si le Lézard par la réproduction de sa queue, & l'Ecrevisse par celle de ses jambes, font le sujet de notre admiration, combien ne devons-nous pas admirer la Salamandre, qui sçait réparer en même tems la perte de

(*a*) *Maupertuis*, Mémoires de l'année 1726. & *Vallisneri*, du Caméléon Africain.

ſa queue & de ſes jambes, comme je l'ai découvert nouvellement, ſans parler des autres parties de ſon corps qu'elle reproduit avec la même facilité. Les réproductions de la Salamandre l'emportent d'autant plus ſur les réproductions du Lézard & des Ecreviſſes, que ſes membres ont une organiſation beaucoup plus fine & plus recherchée, comme nous l'allons voir.

Mais ce n'eſt pas là tout ce qui eſt remarquable dans la Salamandre : Outre un aſſemblage conſidérable *de nerfs*, *de muſcles*, *de glandes*, *de vaiſſeaux ſanguins* &c. La queue de la Salamandre a auſſi de véritables *vertébres oſſeuſes*, & ſes jambes ont à-peu-près *les mêmes os* qu'ont les animaux qu'on eſtime les plus parfaits. Or ſi on retranche les jambes & la queue de la Salamandre, elle reproduit de nouvelles *vertébres*, *& de nouveaux os* : Phenomène ſurprenant, & abſolument ignoré, à ce que je crois, de tous les Naturaliſtes anciens & modernes ! Mais avant que d'entrer dans le détail de ſes réproductions, je crois devoir donner quelque idée de la nature, & des qualités de la Salamandre.

Mr. *Du-Fay* diviſe en trois eſpèces toutes les Salamandres qu'on a pû trouver dans

les environs de Paris. Malgré toutes les recherches exactes que j'en ai faites, je n'ai pû venir à bout de trouver ces trois espèces, mais en revanche j'ai trouvé d'autres Salamandres d'une espèce bien differente : d'où l'on pourroit conclurre que les espèces varient suivant les Climats, où l'on fait les observations. J'appelle mes *Salamandres aquatiques*, parce qu'en tout tems je les ai trouvées dans l'eau. J'ai vû cependant qu'elles peuvent vivre, & vivent effectivement hors de l'eau, & des gens dignes de foi m'ont assuré d'en avoir trouvé quelques-unes au cœur de l'hyver dans les crevasses de la terre, & sous les mottes des champs : C'est pourquoi on pourroit aussi les appeller *amphibies*.

Mes Salamandres peuvent rester pendant un tems considérable plongées dans l'eau sans y périr, mais si on les force d'y rester trop long tems, elles y succombent enfin. Ce qui se fait plus ou moins tard, en raison de la saison dans laquelle on fait ces observations. Elles ont donc besoin de respirer l'air. C'est pour m'assurer de ce besoin d'air que j'ai fait nombre d'expériences dans la machine pneumatique. J'y ai renfermé les Salamandres, tantôt dans le

vuide mais au sec , tantôt dans le vuide, mais toujours plongées dans l'eau : j'ai voulu aussi renouveller toutes ces expériences sur des grenouilles, pour pouvoir ensuite comparer ces différens animaux les uns aux autres.

C'est une fable que la Salamandre puisse vivre dans les flammes, & résister au feu : mes observations m'en ont convaincu : mais la Salamandre y résiste-t-elle du moins plus que les autres animaux ? Quel degré de chaleur est suffisant pour lui ôter la vie ? J'ai cherché à m'éclaircir sur ces deux questions, exposant les Salamandres, tantôt aux rayons du Soleil au cœur de l'été, soit au sec, soit dans l'eau: tantôt les plongeant dans un vase d'eau chaude, dont la chaleur augmentoit par degrés, par le moyen du feu allumé sous le vase où elles étoient renfermées, tantôt enfin les livrant à l'ardeur des charbons ; & à l'aide d'un Thermométre, j'ai vû clairement qu'entre tous les animaux *terrestres*, *amphibies*, & *aquatiques*, celui qui résiste le moins à la chaleur & au feu est la Salamandre.

Monsieur *Du-Fay* a observé, que si les Salamandres ne résistent pas beaucoup la chaleur, elles peuvent au moins résister aux

plus grands froids. Il a fait geler, dit-il, l'eau dans le vaſe où elles étoient renfermées, de ſorte que la glace les environnoit de toute part, & cependant elles ſe ſont conſervées en vie. J'ai voulu renouveller cette expérience. Je marquerai dans mon livre juſques à quels degrés elles peuvent ſoutenir le froid ſans y ſuccomber, & je ferai voir que les Salamandres (du moins en Italie) ne réſiſtent pas plus aux grands froids qu'à la grande chaleur, & qu'elles craignent le froid encore plus que bien d'autres animaux.

De ces expériences j'ai paſſé à d'autres, qui leur ſont analogues. Il eſt connu qu'il y a non ſeulement des inſectes, mais auſſi un grand nombre d'animaux que nous appellons communément *parfaits*, qui pendant l'hyver ſont ſujets à une eſpéce d'engourdiſſement, ou d'aſſoupiſſement, qui endort & lie tellement tous leurs membres qu'ils ſont abſolument incapables d'exercer aucune fonction. Tels ſont *les Loirs*, *les Chauve-ſouris*, *les Marmottes*, *les Grenouilles*, *& autres Animaux ſemblables.*

Les Salamandres ſont auſſi de ce nombre. Les Philoſophes donnent pour cauſe immédiate de cet engourdiſſement le ral-

lentissement extrême des humeurs, qui probablement dans les rigueurs du froid ne circulent point dans les grands vaisseaux : Cette opinion est très-plausible : mais j'ai voulu l'examiner par le moyen de quelques expériences.

Ces expériences ont été faites non seulement sur des Salamandres, mais aussi sur d'autres animaux que nous appellons *à sang froid* : & pour en tirer les lumiéres nécessaires j'ai voulu les examiner en tout sens. J'ai observé d'abord que tel degré de froid n'assoupit pas également tous les animaux de ces différentes espèces. Les uns demandent un plus grand degré de froid, un moindre suffit aux autres : Il y a des degrés de froid qui causent la mort aux uns & non aux autres. Les *parties extérieures* gélent les premiéres, & *le centre* de l'animal est toujours le dernier qui géle : lorsque *celui-ci* est gelé, il n'y a plus de vie pour l'animal : mais il n'en est pas de même des *parties exterieures* ; après qu'elles sont dégelées, l'animal s'en sert comme auparavant. J'ai répété toutes mes expériences au froid naturel, & au froid artificiel. Mon but a été d'observer les changemens graduels dans la circulation des humeurs, qui devoit augmenter & diminuer, renaî-

tre & finir suivant que l'animal passoit d'un moindre degré de froid à un plus grand, & ensuite d'un plus grand à un moindre.

Les Salamandres aquatiques sont *ovipares*, & les terrestres *vivipares*: (*a*) leurs œufs sont environnés d'une humeur épaisse & glutineuse à peu près comme ceux des grenouilles. Les Naturalistes ignorent encore si les Salamandres s'accouplent, ou si leurs œufs sont fécondés comme ceux des grenouilles & des poissons. J'ai travaillé à cette recherche, qui interesse si fort le systême de la génération. Je donnerai dans mon livre tous les résultats de mes observations: j'exposerai en même tems mes découvertes sur le passage des œufs de l'ovaire dans les trompes, & sur les changemens auxquels ils sont sujets dans ce trajet. Tous ces phénomènes ont été jusques ici inconnus des Naturalistes.

Mr. *Du Fay* dit, qu'il n'a jamais pû venir à bout de faire naître les Salamandres de leurs œufs, ni même de voir quelque Salamandre *dans son enfance*, pour ainsi dire. Mes observations ont eu un plus heureux succès sur ces deux articles. La circulation du sang dans les nageoires, dans

(*a*) Maupertuis. *Ibidem.*

les premiers inſtans de leur vie, eſt un ſpectacle des plus curieux. Outre le nombre des nageoires décrites par Mr. *Du-Fay*, à qui nous devons cette utile découverte, j'en ai obſervé d'autres, que la Salamandre ne conſerve point lorſqu'elle a atteint un certain degré d'accroiſſement. Les nageoires décrites par Mr. *Du Fay* diſparoiſſent après trois ſemaines: mais celles que j'ai découvertes ont eu pluſieurs mois de durée.

Par la tranſparence des Salamandres lors qu'elles ſont encore très petites, j'ai pû voir clairement comment les artères ſe changent en veines dans la queue, comment de petites branches ſortent peu à peu des deux grands vaiſſeaux, le veineux, & l'artériel; comment le ſang de jaunâtre devient rouge &c. En même tems j'ai découvert bien d'autres particularités qui m'ont été d'un avantage conſidérable pour bien comprendre la régénération de ces queues.

Je vais indiquer une partie de mes découvertes à l'égard de la ſection de la queue de la Salamandre dans les queſtions ſuivantes.

*Première Queſtion.* La réproduction de la queue s'opére-t-elle, 1°. dans toutes les eſ-

péces de Salamandres à nous connues? 2°. Quel que ſoit leur âge? 3°. Quel que ſoit l'endroit de leur ſéjour, ſoit qu'on les laiſſe au ſec, ſoit qu'on les mette dans l'eau? Quel que ſoit le point de la queue où on fait la ſection? Toutes ces expériences ont eu un ſuccès favorable ſans la moindre exception.

*Seconde Queſtion.* La partie reproduite acquiert-elle la même longueur, ſoit qu'on retranche une portion plus ou moins grande de la queue des Salamandres de la même eſpéce & du même âge? Qu'arrive-t-il ſi les Salamandres ſont de la même eſpéce, mais d'un âge différent? ſi enfin elles ſont différentes d'âge & d'eſpéce? La diverſité de toutes ces circonſtances influe ſur les longueurs des parties reproduites.

*Troiſiéme Queſtion.* Les Parties qui compoſent la nouvelle queue ſont-elles ſemblables ſoit en nombre, ſoit en eſpéce, ſoit dans leur liaiſon réciproque aux parties retranchées de la queue de la Salamandre? Elles ſont ſemblables en tout malgré l'union des parties *ſimilaires & diſſimilaires.* Les principales parties qui conſtituent la queue ſont, *l'épiderme, la peau, les glandes, les muſcles, les vertébres oſſeuſes, la moëlle ſpinale, & les vaiſſeaux ſanguins.*

*Quatriéme Question.* Le nombre des *vertébres osseuses* reproduites égale-t-il celui des anciennes *vertébres* qu'on a retranchées? La réproduction des *vertébres* s'opére-t-elle successivement dans l'extrêmité de la nouvelle queue? Quel espace de tems faut-il pour que les nouvelles *vertébres* acquiérent toute la grandeur & la consistance des anciennes? A l'égard de cette derniére question, j'ai vû qu'une année entiére n'est pas suffisante, pour que la partie réproduite puisse égaler en tout celle qui a été retranchée; (si du moins on a coupé une assez grande partie de la queue.) Cependant on doit remarquer que la Salamandre cesse de se reproduire pendant presque la moitié de l'année, c'est-à-dire pendant l'hiver.

Jusques-ici on a consideré la section comme perpendiculaire à l'axe de la queue, considerons-la maintenant sous d'autres directions.

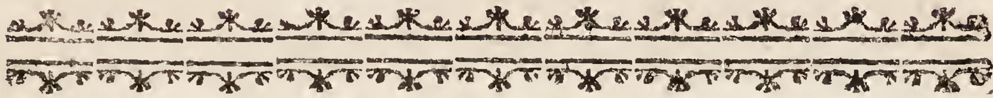
5e. *Question.* Qu'arrive-t-il 1°. si on retranche longitudinalement la queue en suivant la direction de l'épine, en commençant de l'extrêmité de la queue & remontant jusques à la racine, sans cependant la détacher entiérement du tronçon? 2°. Si l'on fait cette opération de maniére

que la section n'arrive pas jusques à la racine de la queue ? 3°. Si la ligne de la section fait un angle oblique avec l'axe de la queue ? 4°. Si l'on retranche tantôt les deux côtés longitudinaux de la queue, tantôt un seul sans toucher à *l'épine* ?

6e. *Question.* Qu'arrive-t-il, 1°. si l'on laisse la queue entiére, coupant l'épine dans un ou plusieurs endroits ? 2°. si l'on coupe la queue transversalement, tantôt jusqu'à *l'épine* exclusivement, tantôt jusques au delà de *l'épine*, de sorte qu'elle ne reste attachée au tronçon que par un petit filet ? 3°. Si l'on déchire *les muscles* en plusieurs endroits, si l'on retranche un anneau, ou un morceau de chair de la Salamandre transversalement ? J'ai comparé les resultats de ces derniéres réproductions avec ceux des réproductions précédentes.

7e. *Question.* Si l'on retranche entiérement la partie reproduite de la queue, a-t-on une nouvelle réproduction ? Dans cette opération la nature suit-elle les mêmes loix que j'ai observées dans la premiére ? non seulement on voit les Salamandres reproduire la queue pour la seconde fois, mais même pour la troisiéme, la quatriéme &c. Puisque si l'on retranche consécutive-

ment les parties reproduites, on en a toujours des nouvelles : & dans toutes ces opérations la nature ſuit invariablement les mêmes loix.



## CHAPITRE VIII.

### *Des Réproductions des jambes dans la Salamandre Aquatique.*

JE ne ſçaurois être bref en parlant de cette nouvelle réproduction : & bien loin de craindre qu'on m'accuſe d'être trop prolixe ſur cet article ; je crains plutôt que les Naturaliſtes ne me reprochent de n'y avoir pas donné toute l'étendue dont un ſujet ſi intéreſſant pourroit être ſuſceptible. Un Animal du nombre de ceux qu'on appelle communément parfaits, qui par les renouvellemens de ſes réproductions ſucceſſives, peut ſatisfaire la curioſité d'un Obſervateur infatigable, mérite par préférence l'étude la plus aſſidue, l'attention & les refléxions les plus ſérieuſes de tous les vrais Amateurs de la nature. Que de lumiéres peuvent répan-

dre sur quelques parties encore obscures de la Physiologie & de l'Histoire naturelle, les réproductions admirables de la Salamandre seule !

En quelque endroit qu'on retranche les jambes de la Salamandre, elle les reproduit parfaitement, & cela soit qu'on ait coupé une seule jambe, soit qu'on les ait retranchées toutes les quatre ou d'un seul coup, ou en differents tems. On a la réproduction même si l'on les sépare entiérement en les coupant dans les articulations du tronc : Et comme c'est une loi invariable de la nature de reproduire uniquement les parties retranchées, j'ai vû que si l'on *desarticule* (*a*) entiérement les jambes du tronc de la Salamandre, la réproduction consiste dans une espèce de *pullulation* de jambes en entier ; mais au contraire si l'on ne retranche, par exemple, que la moitié d'une, ou de plusieurs jambes, la réproduction ne se fait que de la moitié retranchée.

Lorsque les jambes ont été *desarticulées* du tronc, celles qui sont nouvellement reproduites gardent dans toute leur longueur la

(*a*) *Disarticolare*, mot Italien très expressif dans cette occasion, & que j'ai crû pouvoir adopter : rien ne sauroit rendre plus heureusement cette idée que le mot *desarticuler*.

la même proportion qu'on obſerve dans les jambes naturelles : Mais ſi l'on fait la ſection dans l'endroit où le tronc s'unit avec la nouvelle jambe, on les voit ſe reſſerrer, & devenir difformes. Ce phénomene cependant ne s'apperçoit pas dans les Salamandres de la petite eſpèce, quoique déja adultes, ni dans celles qui ſont encore jeunes.

La réproduction des jambes s'opère ſans aucune exception dans toutes les eſpèces de Salamandres à moi connuës quel que ſoit leur âge. De toutes les expériences que j'ai faites ſur pluſieurs centaines de Salamandres, toutes ont eu un ſuccès favorable. Mais il faut obſerver 1°. que la réproduction s'opère plus promptement dans les Salamandres d'un âge encore tendre, que dans les autres : en effet l'accroiſſement de la jambe nouvelle ſe fait en elles avec tant de rapidité, qu'après un court eſpace de tems, la jambe reproduite égale entiérement l'ancienne. 2°. Si l'on fait la ſection tout près du tronc & qu'on retranche en même tems les quatre jambes, celles de devant ſont ordinairement les premières à paroître. Quelle peut-être la cauſe de ce phénomène ? 3°. S'il s'agit de Salamandres, qui aient déja atteint leur plus haut dégré d'accroiſſe-

ment; la réproduction s'opère plus promptement dans celles de la petite efpèce, que dans celles de la grande efpèce. 4°. Si l'on ne retranche que les doigts de la jambe droite par exemple, ils fe reproduifent fi lentement, que, fi l'on coupe en même tems toute la jambe gauche, la réproduction de toute cette jambe & de fes doigts s'opère prefqu'auffi-tôt que le feul développement des doigts de la jambe droite.

Au commencement la réproduction des jambes de la Salamandre a la figure d'un cne, qui n'eft que la jambe en miniature, & qui n'a plus qu'à fe développer. D'abord le cône eft vifqueux & d'une grande fenfibilité, & quoique cette nouvelle jambe foit d'une petiteffe extrême, cependant fes nœuds & fes articulations fautent aux yeux, & la Salamandre fe fert bien-tôt de ce membre reproduit; ce que font auffi les petites Salamandres à peine nées, & qui ne font que de commencer à mettre leurs jambes.

Mais il y a bien d'autres reffemblances entre le développement des jambes naturelles, & de celles qui font reproduites. Dans toutes les Salamandres les doigts des jambes de devant font au nombre de qua-

tre ; mais les jambes posterieures en ont cinq. J'ai observé que les doigts, soit des jambes anterieures, soit des posterieures, ne sortent pas tous ensemble. D'abord ces petites jambes ne représentent que quatre cônes pointus. Bien-tôt on voit sortir des deux cotés de l'extrêmité de chaque cône deux autres cônes encore plus petits, qui avec la pointe du premier ne forment que les trois doigts du milieu, comme j'ai découvert ensuite. Presqu'en même tems les autres doigts sortent aussi, c'est-à-dire, un dans les jambes antérieures, & deux dans les postérieures.

Or la nature suit précisément les mêmes loix dans la réproduction des jambes retranchées.

Bien plus, comme les jambes naturelles pendant quelque tems, c'est-à-dire pendant qu'elles sont encore tendres, s'allongent beaucoup, & lorsqu'elles commencent à s'endurcir s'allongent très-lentement, on observe les mêmes phénomènes & la même rétrogradation dans les jambes nouvellement produites.

Il faut cependant remarquer les époques suivantes, du moins lorsqu'il s'agit de Salamandres déja adultes : c'est-à-dire : qu'il

faut *un tems considérable* après la section de la jambe, avant que de voir le premier commencement de la réproduction : que lorsque la réproduction commence à paroître elle s'opère *fort lentement*, qu'ensuite elle se fait avec une *grande rapidité* : & qu'enfin lorsque la jambe commence à s'endurcir, *ses progrès se rallentissent* considérablement.

Il y a cependant cette différence entre la jambe naturelle, & la jambe reproduite, que le cône & la petite jambe dans la réproduction surpassent d'abord en grandeur le cône & la petite jambe naturelle. La raison de cette différence me paroît bien simple. Le cône, & la petite jambe naturelle sortent du corps d'un Salamandre très-petite & née depuis peu : Mais au contraire le cône & la petite jambe dans la réproduction viennent d'une Salamandre déja adulte, ou du moins d'une grandeur beaucoup plus considérable : c'est pourquoi le suc qui sert au développement & à l'accroissement de la jambe reproduite est plus puissant & plus abondant, que celui qui sert au développement des jambes naturelles de la Salamandre.

Si l'on considère avec un microscope la

circulation du ſang des Salamandres, on voit clairement qu'elle eſt la même dans les jambes *naturelles*, & dans les jambes *reproduites* : cette circulation cependant n'eſt viſible, que dans les petites Salamandres : L'opacité des autres empêche, qu'on puiſſe appercevoir leurs mouvemens intérieurs. J'ai donc eû recours à l'anatomie ſans toûcher cependant aux grands vaiſſeaux ; & l'œil armé d'un verre j'ai pû diſtinguer clairement les vaiſſeaux arteriels, qui portent le ſang aux jambes, & les veineux, qui des jambes remontent au cœur.

Comme j'ai découvert une identité parfaite de la circulation du ſang dans les jambes naturelles, & celles qui ſont reproduites : j'ai voulu examiner ſi cette même identité pourroit ſe trouver dans toutes les autres parties, qui compoſent la jambe : ſçavoir l'*Epiderme*, la *peau*, les *glandes*, les *muſcles*, *les os*, & *les nerfs*.

D'abord j'ai commencé par l'analyſe des parties, qui compoſent le cône, qui ſort du tronçon, ſoit la jambe encore concentrée, & repliée en elle-même. La plus grande partie de cette Analyſe regarde la réproduction des *os*. Je me reſerve à donner dans mon livre la deſcription de la forma-

tion, & du développement de ces *os*, depuis le jour qu'ils commencent à paroître, jusques a la fin de leur parfaite reproduction. Je parlerai des *os* qui doivent se reproduire *en entier*, comme des autres qui ne doivent se reproduire qu'*en partie.* Je n'omettrai pas le recit des effets admirables de la *Garance* dont on nourrit les Salamandres; je veux parler de cette racine, à laquelle nous sommes redevables de tant de découvertes aussi curieuses qu'utiles : c'est par la vertu merveilleuse qu'elle a de teindre en rouge les *os* des animaux, sans toucher aux autres parties, que nous sommes parvenus à connoître les phénomènes les plus singuliers de la nature. Dans cette occasion on voudra bien me permettre de faire part au public de mes observations sur la célébre dispute de la formation des *os* entre les deux Illustres Physiciens Mr. Haller (*a*) & Mr. Du Hamel. (*b*)

Après avoir parlé des Epoques, qui regardent la formation & le développement des *os* dans les Salamandres, je passerai aux Epoques, qui concernent la formation & le développement des autres parties repro-

(*a*) Mémoires sur la Formation des Os.

(*b*) Mémoires des années 1739, 1741, 1743, &c.

duites, c'eſt-à-dire, des *muſcles*, des *glandes*, des *nerfs* &c. qui forment la ſeconde partie de mon Analyſe. Dans cet examen exact je n'ai pas omis de rechercher, quelle eſt la loi de la nature dans l'union & la liaiſon parfaite, qui doit ſe faire entre la partie reproduite & l'ancienne attachée au tronc.

Maintenant je ne parlerai des *os* reproduits qu'entant qu'on les ſuppoſe déja parvenus à un certain degré de maturité, & de conſiſtance. Le nombre des *os* qui compoſent les quatre jambes d'une Salamandre non mutilée : monte à *quatre vingt dix-neuf.* C'eſt le même nombre, qu'on remarque dans les quatre jambes reproduites, lorſqu'on les a retranchées tout près du tronc. La forme, la ſituation, & la ſtructure intérieure ſont parfaitement ſemblables dans les *os* naturels, & dans les *os* reproduits. La ſeule couleur des *os* reproduits eſt un peu différente, & leur ſubſtance plus molle.

Une année entiére n'eſt point ſuffiſante, pour que les *os reproduits* acquiérent leur ſolidité naturelle, & qu'ils parviennent à avoir la longueur néceſſaire. En effet au bout de ce tems les jambes reproduites ſont encore plus courtes, que les naturel-

les. Cependant cette lenteur n'est remarquable, que lorsqu'il s'agit de Salamandres, qui ont déja atteint leurs plus grands degrès d'accroissement: car dans celles, qui sont encore tendres, peu de jours suffisent, pour que les jambes reproduites égalent en tout les naturelles.

La réproduction d'un si grand nombre d'*os*, & de toutes les autres parties, qui constituent les quatre jambes, s'opère également, soit qu'on donne la nourriture nécessaire aux Salamandres, soit qu'on les en prive entiérement pendant tous le tems de la réproduction : de sorte qu'au bout de deux mois des plus chauds de l'Eté, si l'on compare les *os reproduits* par des Salamandres, qu'on a toûjours nourries, avec ceux qui sont reproduits par des Salamandres, qu'on a privées de toute nourriture, on ne sçauroit trouver aucune différence entre ces deux réproductions. J'ai fait la même decouverte à l'égard des queues reproduites.

Il y a plus: on n'a pû remarquer aucune différence sensible dans la masse du corps des Salamandres privées de toute nourriture, & de celles, qui ont été nourries pendant tout le cours de ces deux mois. Preuve évidente que cet Animal a beau-

coup de force *réproductive*, & que la transſpiration de ſon corps eſt peu abondante. Cependant ſi on retranche toute nourriture aux Salamandres pendant un plus long eſpace de tems, elles s'amaigriſſent enfin, & leur couleur devient plus pâle; toutefois la partie reproduite ne ceſſe point de croître.

Cependant ſi nous voulons comparer les *os* reproduits dans ces deux mois de l'été, avec les *os* naturels qui leur répondent: confrontant, par exemple, les *os* de la jambe droite poſtérieure reproduite, avec les *os* de la jambe gauche poſtérieure naturelle de la même Salamandre; nous trouverons conſtamment, que les *grands os* reproduits (comme *l'os de la cuiſſe*, & *l'os antérieur* de la jambe) quoiqu'abſolument plus courts que les *os naturels* qui leur répondent, ont cependant plus de proportion entre eux, que les *petits os* reproduits de la même jambe (comme ceux du *Metatharſe*) n'ont avec les *petits os* naturels qui leur répondent.

Mais ce phénomène ſi biſarre en apparence ſe trouve-t-il dans les plus jeunes Salamandres non mutilées, lors qu'elles développent leurs jambes? Se trouve-t-il dans d'autres animaux? Quelle en peut être la

cauſe phyſique ? C'eſt peut-être parce que les *grands os* dans la jambe reproduite paroiſſent ſe développer plus tôt que les *petits os* : puiſque les premiers ont déja de la conſiſtance, pendant que ces derniers ſont encore tout-à-fait mols.

Quoîqu'après deux mois de la plus grande chaleur de l'Eté j'aie toujours obſervé que les *os reproduits* ſont beaucoup plus cours que les *os naturels* qui leur répondent, cependant les *reproduits* égalent toûjours les *naturels* en groſſeur, ſouvent même ils les ſurpaſſent. Phénomène curieux & digne des plus profondes refléxions ?

J'ai parlé jusques ici de la réproduction des *os entiers* ; je vais conſidérer maintenant les réproductions de quelques parties des *os*. Si au lieu de retrancher du corps de la Salamandre les jambes toutes entiéres, on n'en coupe qu'une petite portion, le nombre *d'os reproduits* égale alors préciſément le nombre retranché. Si l'on fait, par exemple, la ſection dans l'articulation du *rayon* on voit renaître une nouvelle articulation avec le nombre précis des *os* qui étoient au deſſous de *l'articulation.*

Dans ce dernier cas, comme dans bien d'autres ſemblables, ſi l'on conſidére at-

tentivement la portion de l'*os ancien* unie avec la partie reproduite, on trouve: 1°. que l'*os ancien* (du moins dans les Salamandres, qui ont atteint leur plus haut dégré d'accroissement) ne s'est point allongé, de sorte qu'il garde, même après s'être uni au *nouvel os*, la figure que la section lui a donnée. 2°. Que *l'ancien* & le *nouvel os* sont de la même nature : ils ne différent que dans leur consistance, & dans leur couleur. 3°. Que l'*os ancien* après un espace considérable de tems se trouve quelque fois uni *au nouveau*, de maniére que la base du second est de la même grandeur, que la base du premier. 4°. Il arrive souvent, que non seulement la base, mais aussi tout le *nouvel os*, a un plus grand diamètre que la base, & même que tout l'*ancien os*: 5°. Quelquefois l'*ancien os* est comme enchassé dans le *nouveau*. 6°. Si l'on coupe avec un canif des petites portions longitudinales de l'*ancien os*, & qu'on continue la section suivant la même direction dans le *nouvel os*, alors on voit que les fibres longitudinales de *l'os ancien* suivent & continuent la même direction dans le *nouveau*. 7°. La *moëlle de l'os ancien* s'étend tout le long du *nouveau*. 8°. Le *nouvel*

*os* dans l'endroit où il s'unit avec l'*ancien*; ſe contourne quelquefois & quitte la ligne droite, faiſant un angle fort obtus. 9°. A l'exception de ces irrégularités dans le point de l'union de *l'ancien os* avec le *nouveau*, tous les *os reproduits* ſituées eu deſſous de l'union ſont ordinairement auſſi réguliers, que les *os naturels*.

Nous avons vû ci-deſſus, que ſi l'on retranche les jambes de la Salamandre, on a ordinairement dans la réproduction le même nombre d'os qu'on a retranché : cependant je ne ſçaurois diſſimuler, que la ſection donne lieu à nombre de monſtruoſités dans les nouvelles jambes : 1°. on n'a pas toûjours le même nombre de doigts : 2°. ces monſtruoſités ne ſont pas toûjours des *défauts* de quelques parties, mais elles ſont quelquesfois des *excès* : 3°. ces *excès* l'emportent ſouvent ſur les *défauts* des membres reproduits : 4°. Quand même dans la réproduction on a le nombre précis des doigts, on n'a pas toûjours le nombre précis des articulations, & par conſéquent celui des *petits os*, qui entrent dans la compoſition des doigts. Comme on voit rarement ces défauts dans les Salamandres non-mutilées, on peut conclurre avec raiſons qu'ils viennent de la ſection.

Si l'on retranche les quatre jambes reproduites, on a pour la seconde fois la réproduction de quatre nouvelles jambes; ainsi renouvellant l'opération, après la seconde, on en a une troisiéme &c. En effet dans des jeunes Salamandres, dont la réproduction s'opère très rapidement, j'ai vû jusques à six réproductions successives, non-seulement des quatre jambes, mais aussi de la queue, dans le court espace de trois mois, Juin, Juillet, & Aoust: & dans une seule de ces Salamandres, après ces six réproductions, j'ai compté jusques à *six cent quatre vingt sept os reproduits*, tant de la queue que des jambes. Et toutes ces grandes réproductions ne paroissent point avoir diminué sensiblement dans ces Salamandres la *force reproductive*, puisque la dernière reproduction à été opérée tout aussi promptement, que les précédentes: & comme la force de reproduire dans ces Animaux se manifeste dès le mois d'Avril, il semble très-probable, que si l'on commençoit l'opération dès ce mois, retranchant successivement les nouvelles parties reproduites, il semble, dis-je, très probable, que dans six mois: on auroit environ douze réproductions, tant de la *queue* que des *jambes*, & par conséquent mille trois cent soixante & quatorze *os reproduits*.

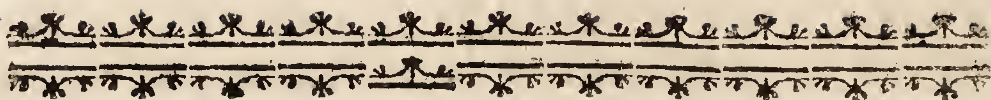
Mais si au lieu de couper les jambes des Salamandres on les casse, on voit alors se former, comme à l'ordinaire, dans l'endroit de la fracture un *cal*, qui s'endurcissant bien-tôt unit & lie ensemble les extrêmités *de l'os rompu.* Il est plus avantageux aux Salamandres, de perdre entiérement leurs jambes, que de se les casser. Car dans le premier cas, elles en reproduisent de nouvelles, qui leur servent pour les mêmes fonctions que les anciennes perdues; Au lieu que dans le second il arrive très-souvent qu'elles ne peuvent s'en servir qu'imparfaitement, les traîner après elles, & boiter toute leur vie.

J'ai crû devoir renouveller sur ce *cal* toutes les observations faites précédemment sur la formation & l'accroissement des *os reproduits*, & comparer en même tems la nature de l'un avec celle des autres.

Enfin pour mieux découvrir les traces de la nature, & les moyens, dont elle se sert pour opèrer cette surprenante réproduction des jambes dans la Salamandre, il falloit chercher quelque expedient, non-seulement pour retarder, mais même pour empêcher, s'il étoit possible, cette même réproduction. On lira dans mon livre ce

qu'il y a à obſerver : 1°. Si l'on fait la ſection de la jambe dans la jointure *du rayon* avec *le tibia*, laiſſant dépouillée & nuë une portion de l'épaule, & de la cuiſſe. 2°. Si l'on retranche ſur le tronc un petit anneau, ou une petite portion de chair juſques à l'os. 3°. Si l'on coupe çà & là ſur le tronc des petits morceaux de chair. 4°. Si l'on fait dans la chair ſur le tronc une ſection circulaire, qui arrive juſques à l'os. 5°. Si l'on ſerre la Salamandre par une ligature un peu au-deſſus du tronc pour empêcher, ou retarder la circulation des humeurs dans le tronc même. 6°. Si l'on caſſe ſur le tronc l'os de la jambe, dans un ou dans pluſieurs endroits. 7°. Si l'on ôte ſeulement un petit morceau de l'os de la jambe, ou de la cuiſſe, ſoit dans l'antérieure, ſoit dans la poſtérieure. 8°. Si l'on caſſe la jambe dans le *rayon* ou dans le *tibia*, & qu'on replie vers le tronc la partie inférieure la liant adroitement avec un fil à la partie ſupérieure de la jambe.





## CHAPITRE IX.

*Des Réproductions des Machoires dans les Salamandres : & des jambes dans les Grenouilles & dans les Crapauds, qui n'ont pas encore atteint leur plus haut degré d'accroissement.*

*Où l'on parle aussi d'une autre espéce de Crapauds qui n'ont point de nom propre en François, en Italien* Botta.

LA Salamandre reproduit non-seulement sa queue & ses jambes, mais aussi ses machoires. Chaque machoire est armée reguliérement d'un nombre fort considérable de dents petites & fort aigues : On voit un gros os d'une figure circulaire, ou plutôt elliptique qui environne & termine la machoire supérieure & inférieure, & lui donne de la force & de la consistance : Je passe sous silence le grand appareil *de muscles*, de *cartilages*, de *nerfs*, de *vaisseaux arteriels & veineux* qui concourent à la formation des machoires.

Si

Si l'on retranche ces machoires, il arrive aux Salamandres ce que nous avons déja dit de jambes & de la queue : On voit bien-tôt ressortir de *nouvelles dents, de nouveaux os elliptiques, des cartilages, des muscles, des veines, des artères.*

Et puisque la Salamandre sçait réparer les pertes de tant de membres, dirons-nous, qu'elle pourroit aussi réparer celles de quelque autre partie de son corps? Elle a *deux yeux* qui sont pourvûs de toutes les membranes nécessaires, & de toutes les humeurs qui entrent dans la composition des yeux ordinaires. Elle a un *cerveau, un cœur, le foie, le fiel, les poûmons, un ventricule, des intestins* &c. Le Mâle est pourvû *de testicules, de divers canaux*, & de vaisseaux spermatiques; la Femelle a son *ovaire*, & *ses trompes.* Que deviendroit donc la Salamandre si on la privoit de quelques-unes de ces parties?

Après avoir observé dans la Salamandre une si admirable réproduction de tant de membres, il falloit l'étendre, & rechercher si d'autres animaux d'une structure presque semblable à celle de la Salamandre étoient doués de la même force de réproduction: Les Grenouilles, les Crapauds ordinaires

encore tendres, & même les Crapauds d'u ne autre espèce, en Italien, *Botta*, ont ré pondu entiérement à mes souhaits par l réproduction de leurs jambes retranchée Je serois trop long, si je voulois donne ici un précis de toutes les expériences, qu j'ai fait sur ces divers animaux. Je ne par lerai donc qu'en passant des ressemblance & des dissemblances que j'ai crû remarque entre les reproductions opèrées par ces ani maux & celles des Salamandres.

Ressemblances. 1°. Le commencemen de la réproduction dans les Grenouilles, le Crapauds &c. n'est qu'un cône, comm dans les Salamandres. 2°. Ce cône se dé veloppe de la même manière dans une pe tite jambe, qui a le nombre précis de doigt qu'ont ordinairement les jambes naturelle de ces animaux. 3°. Si l'on fait l'Anatomi de cette jambe reproduite, elle est sembla ble en tout à une jambe naturelle.

Dissemblances. 1°. proportionnellemen la reproduction de la jambe de la Salaman dre se développe plus promptement, qu celle des Grenouilles & des Crapauds &c 2°. Dans quelque espèce que ce soit de Salamandres, on obtient constamment l reproduction des jambes, que l'on deman

de : & l'Obſervateur n'eſt jamais trompé dans ſon attente à l'égard de ces réproductions, pendant que dans les Grenouilles, les Crapauds &c. il voit ſouvent ſes eſpérances entiérement fruſtrées.

Puis donc que ces trois eſpèces d'Animaux, *les Grenouilles*, *les Crapauds*, & *les Bottes* (*a*), étant encore jeunes, reproduiſent leurs jambes, pourquoi ne les reproduiroient-elles point, lorſqu'elles ont atteint leur plus haut point d'accroiſſement? Comme mes expériences ſur cet article ne ſont pas entièrement achevées, & qu'elles exigent un aſſez long eſpace de tems, je ſuis encore flottant & indécis là-deſſus.

Ne ſeroit-ce point l'élement dans lequel ces animaux font leur ſéjour ordinaire qui favoriſe toutes ces merveilleuſes réproductions? Les Salamandres, qui reproduiſent leurs jambes, leur queüe, & leurs machoires même en les gardant au ſec, prouvent évidemment le contraire.

Mais comme tous ces animaux aquatiques, ou amphibies dont je viens de parler, reproduiſent leurs jambes même en vivant hors de l'eau; d'où vient que les



(*a*) Mot Italien : Eſpéce de Crapauds énormes.

autres animaux terreſtres, ceux, du moins qu'on appelle communément *parfaits*, & qui nous ſont plus connus, n'ont pas c même avantage? Ne pourrions-nous pa eſpérer de parvenir par le ſecours de l'ar à aider leurs diſpoſitions naturelles, & leur faire obtenir ainſi le même avantage

Dans ce cas, ne ſerions-nous pas en droit de mettre *cette recherche* au nombre de celles, que l'on peut regarder comme *propres à produire quelque effet*, bien loin d'être *chimérique*, comme on l'avoit regardée juſqu'ici?

*Fin du Précis.*





# TABLE DES CHAPITRES, Contenus dans ce Précis.

# ERRATA

| *Page* | *lig.* | *Fautes* | *Corrections* |
|---|---|---|---|
| 1. | 10. | iait | fait |
| 12. | 6. | & réproduction | & cette réproduction |
| 44. | 28. | de la manière | de la matière |
| 38. | 27. | tours & retours | tours & détours |
| 51. | 8. | fécondés | fécondé |
| 62. | 27. | ſa grande | la grande |
| 82. | 13. | cne | cône |
| 92. | 29. | avec raiſons | avec raiſon |

